queda de resistência. Modernamente estes inconvenientes estão a ser combatidos, especialmente nos E. U. A., pela utilização exclusiva de misturas de cimento fundido e, portland de escórias. Entre nós, mercê de variadíssimas causas, os trabalhos dêste género são quási desconhecidos e sòmente a título de curiosidade vou registar aqui alguns resultados obtidos por R. Vuillemin: foram confeccionadas provetas em que se utilizou areia calcárea, cimento Lafarge e cimento de escórias Boucau, com a seguinte composição:

$3\,CaO, SiO^2$	16,3	(percentagens, em pêso)
$2\,CaO, SiO^2$	40,1	
$2\,CaO, Al^2O^3\,SiO^2$.	32,5	
$4\,CaO, Al^2C^3, Fe^2O^3$	4,8	
SO^4Ca	1,7	
CaS.	0,9	
CaO, livre	0,8	
MgO	0,4	
SiO^2, não combinado	0,2	
Perda ao fogo	3,0	
Total. . .	99,7	

A seguir se indicam os traços usados, respectivamente de cimento fundido e cimento de escórias de base de cal:

1:10, 1:9, 1:8, 1:7, 1:6, 1:5, 1:4, 1:3, 1:2 e 1:1.

Foram ensaiadas à tracção após um, dois e sete dias e os resultados obtidos estão gràficamente representados na fig. 62, onde os valores marcados em ordenadas são as médias obtidas de 4 ensaios sucessivos. Pelo gráfico verificamos que, com excepção da mistura de traço 1:1, a adição de cimento fundido, longe de aumentar a resistência da argamassa, diminue-a, embora em todos os casos, estas misturas apresentassem resistências superiores aos cimentos rápidos vulgares. E como a amassadura, para a argamassa ao traço 1:1, foi ràpidamente feita, em virtude da prêsa se verificar também ràpidamente, pensou Vuillemin que aquela operação tivesse qualquer influência e quis verificá-lo. E assim recomeçou uma série de experiências que tiveram por base a amassadura, medindo o comêço e o fim da prêsa das diversas argamassas com a conhecidíssima agulha de Vicat: a fig. 63, reúne os resultados que se obtiveram. Neste gráfico marcam-se, em ordenadas, a demora do comêço da prêsa para a curva a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, e o fim da mesma para a

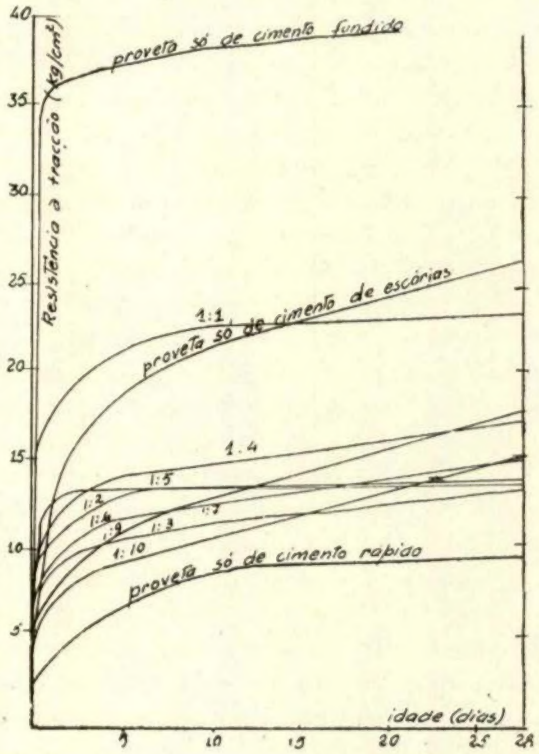


Fig. 62

curva a_1, b_1, c_1, d_1, e_1, f_1, g_1, h_1, i_1; e em abscissas as percentagens de cimento fundido das misturas. Para a primeira série de 40 provetas, executadas em concentrações de 1:6, 1:7, 1:8, 1:9, 1:10, à razão de 8 provetas por concentração, limitou-se o tempo da amassadura a 1/8 da duração do comêço da prêsa, isto é a 1/8 de aa_1, bb_1, cc_1, dd_1, ee_1, (fig. 63). Fizeram-se ainda mais sete séries idênticas para as quais os tempos de amassadura foram respectivamente executados em 1/4, 3/8, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8 e 1/1 dos tempos aa_1, bb_1, cc_1, dd_1, ee_1, ff_1, gg_1. Os ensaios à tracção foram efectuados às 24 e 48 horas para cada série. Com as mistu-

ras 1/5 a 1/1 não foi possível fazer ensaios em virtude de terem feito prêsa tão ràpidamente, que não se poderia encarar o seu emprêgo na prática. Os resultados obtidos ficam representados na fig. 64, onde, para uma determinada percentagem de cimento fundido, em função da duração da amassadura, se vêem as curvas representativas das resistências às 24 e 48 horas. Estas crescem primeiramente com a duração relativa da amassadura, atingem um máximo, para diminuírem até que a duração da amassadura atinja a demora do comêço da prêsa. Em face dêstes resultados o Eng.º Vuillemin, estabeleceu a seguinte regra: a demora optima para empregar, depois de umedecer, uma mistura dada de cimento fundido e cimento de escórias, é, sensìvelmente, a metade da demora do comêço da prêsa dessa mistura, medida pela agulha Vicat.

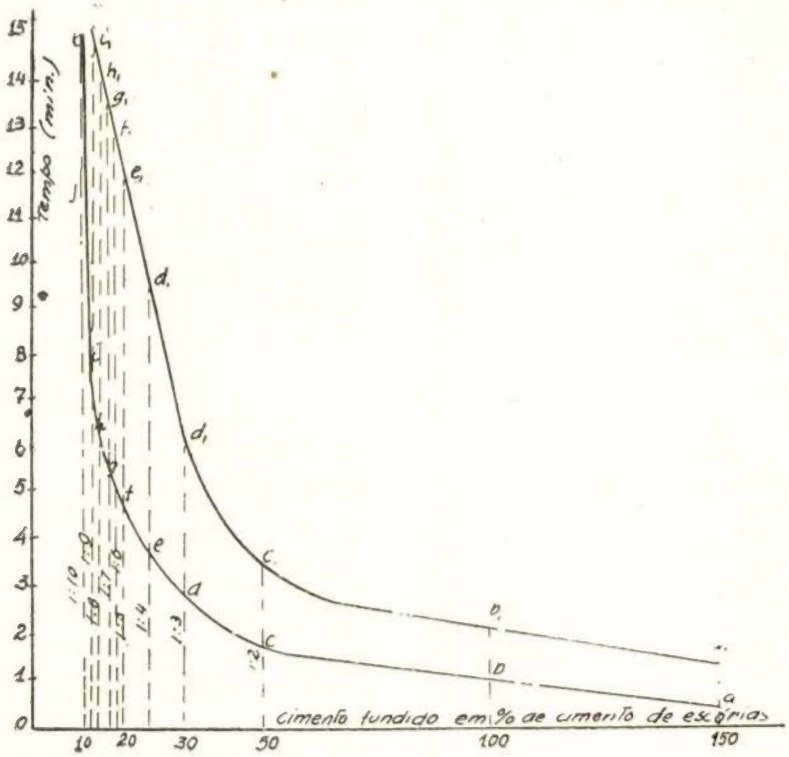


Fig. 63

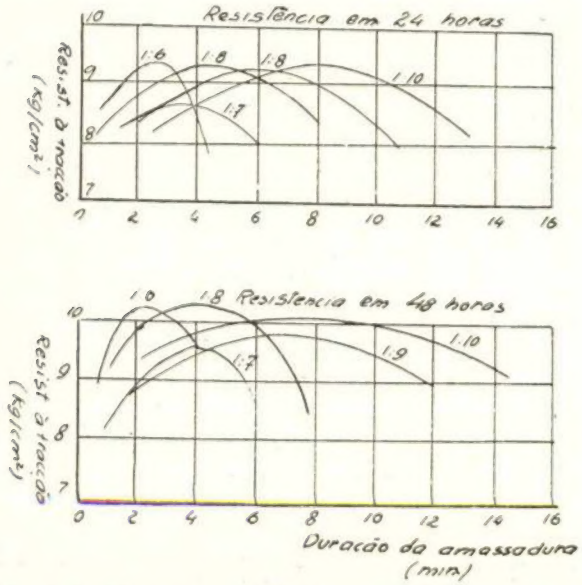


Fig. 64

Aplicam-se estas misturas, como já referi, para revestir paredes de caves sujeitas a infiltrações de água, em trabalhos a grande altitude, na colmatação de reservatórios e em tôda a casta de obras em que haja condições especiais em presença de água, urgência de acabamento, etc., etc.

C — Argamassas preparadas com puzolanas ou produtos análogos

As puzolanas são empregadas desde os mais remotos tempos como factores de hidraulicidade; contêm 3 a 10 % de cal, 30 a 60 % de sílica e 10 a 20 % de alumina, além de óxido de ferro, magnésio, potássio, sódio e água. Há puzolanas naturais e artificiais; as naturais, cuja composição é análoga à das argilas, provêm da decomposição de certas rochas primitivas. Entre as puzolanas artificiais citaremos as escórias dos altos fornos, cujo conteúdo de sílica e alumina lhes dá um carácter semelhante ao das naturais, seguindo-se em importância a argila cozida, que se aplica, em geral, sob a forma de ladrilho moído.

Com a adição de matérias puzolânicas às argamassas, dá-se à cal o carácter de hidraulicidade que não tinha. Não é ainda bem conhecido o fenómeno pelo qual se produz o endurecimento das argamassas comuns adicionadas de puzolana, mas supõe-se devido à acção directa da sílica e alumina sôbre o hidrato de cálcio. A idade das puzolanas a aplicar, não deverá ser recente nem demasiado grande.

O seguinte traço, muito empregue em trabalhos hidráulicos, tem dado resultados satisfatórios:

1 parte de puzolana: 1,5 partes de cal viva: 0,5 partes de água.

D — Betões

Tem o estudo dos betões, como o das argamassas, um campo vastíssimo, só por si motivo de inúmeros tratados. Seria pois impossível, dentro do carácter de generalidade que tem todo êste trabalho, pretender encarar o assunto com detalhe; tão sòmente aqui diremos o que interesse para definir as várias formas como se apresentam os betões nas nossas obras de construção civil.

Composição do betão — A composição óptima do betão inclui diversas variáveis: o emprêgo que se lhe dará, as condições de execução, a natureza e forma dos elementos da areia e gôdo ou cascalho. Estas variáveis exercem uma influência que é difícil levar em linha de conta na determinação da melhor composição granulométrica. O assunto tem, ùltimamente, sido estudado pelo assistente da Faculdade de Engenharia, Engenheiro Daniel Maria Vieira Barbosa, um dos novos que à actual geração nada ficará a dever, pois o seu trabalho, utilíssimo, e os resultados já obtidos, estão à vista dos mais cépticos e são a melhor prova do muito que esperamos das suas qualidades excepcionais.

Partindo, contudo, de materiais dados, há vários métodos de dosagem, dos quais um dos mais antigos é o que se baseia nos trabalhos de Abrams; segundo êste processo a resistência dos betões é uma função bem definida da relação entre o volume da água para o do cimento que entra na mistura. Esta função tem a forma exponencial e é de manejo bastante incómodo; a sua aplicação complica-se ainda, pois faz-se intervir o «módulo de finura» da areia e do gôdo, que representa a média das porções do resíduo deixado sôbre uma série de peneiros de malha decrescente. Êste método é, contudo, raramente usado nos nossos dias, depois dos resultados adversos colhidos na Universidade de Lehigh (Pennsylvânia), posto que tenha ainda os seus adeptos nos Estados Unidos. Tais resultados levaram os técnicos a utilizar, simplesmente, a relação do cimento para a água e assim em misturas do mesmo grupo de matérias sólidas amassadas com diferentes quantidades de água, resultam resistências, depois dum mesmo tempo de endurecimento, que crescem proporcionalmente com aquela relação. Tal entende M. George Robert Wernisch, da Universidade de Lehigh, ao apresentar o seu método de determinação da melhor dosagem de betões, que por ter actualidade, passo a expor muito sucintamente: Funda-se êste método, principalmente, no facto observado pelo Prof. Inge Lyse, de que no ensaio de consistência de betões amassados com os mesmos materiais, o afastamento do tronco de cone ficará invariável enquanto que o teor de água junta e o volume absoluto total dos elementos sólidos da mistura, restem constantes. De facto, tomando dois eixos coordenados e marcando em ordenadas as resistências à compressão de determinadas mis-

turas de cimento e água, cujas relações são referidas em abcissas (dedução feita à água que é absorvida pelo material), verificamos que os pontos obtidos para uma mesma duração de prêsa, estão, geralmente, em linha recta. Isto não é mais que a confirmação da lei de Bolomey. A maneira de operar resume-se:

1.º — determinar experimentalmente as percentagens, em pêso, de areia e gôdo ou cascalho que devem figurar na mistura, para que tenhamos um mínimo de vazios a encher pelo cimento e água;

2.º — Misturar, a sêco, com areia e cascalho nas proporções já determinadas, 1 volume de cimento. Isto é, se a proporção de areia e cascalho fôr a : b, o traço correspondente da argamassa será 1 : a : b.

3.º — Amassar o conjunto com a quantidade de água suficiente para que à pasta se dê a consistência desejada.

Na mistura obtida, que se chama mistura base, anotamos a água empregue; calculando a que foi absorvida pelos elementos sólidos, teremos, por diferença, a água utilizada, realmente, no betão. Anotaremos depois a relação cimento/água e as dos outros materiais.

Exemplifiquemos:

traço do betão

1 : 3 : 4

abaixamento do tronco de cone

15 cm

quantidades correspondentes ao traço indicado, em gramas:

cimento	2.270
areia	6.810
cascalho	9.080
água	1.424

Agua absorvida pelos elementos sólidos: 1 %

Pêso de água que realmente entra no betão:

$$1424 - 0{,}01\,(6.810 + 9.080) = 1.265 \text{ gr}$$

Notaremos ainda que os valores da relação cimento/água, estão, normalmente, limitados pelos números 1,2 e 2,2. E assim, se quisermos deduzir da mistura base um betão que tenha uma consistência igual à daquela mas em que a relação cimento/água seja diferente, não teremos mais que substituir determinado pêso de cimento da mistura que se considera, P, pelo pêso $P\frac{d}{d_1}$ de esqueleto (areia e cascalho) que tenha o mesmo valor absoluto.

d (densidade da areia) = 2,1
d_1 (densidade do cascalho) = 3,1

$$\frac{d}{d_1} = \frac{2,1}{3,1} = 0{,}67$$

supomos que a relação cimento água preferida é 1,5; a marcha será a seguinte:

pêso do cimento da argamassa

$$1,5 \times 1.265 = 1.898 \text{ gr}$$

pêso de cimento que tem de se subtrair à mistura base

$$2.270 - 1.898 = 372 \text{ gr}$$

pêso de esqueleto a juntar à mistura base

$$372 \times 0{,}67 = 249 \text{ gr}$$

que, segundo a proporção admitida, se decomporá em

areia — 107 gr
cascalho — 142 »

e as quantidades de areia e cascalho finalmente usadas serão, respectivamente

6.917 e 9.222 gr

a água da mistura, será

$$\frac{1.898}{1,5} + 0{,}01\,(6.917 + 9.222) = 1.426 \text{ gr}$$

Traço final da nova mistura:

1 vol. de cimento
3,63 vol. de areia
4,86 vol. de cascalho
0,75 vol. de água

E assim se procederia para todos os casos que nos aparecessem.

O método é ainda aplicável quando se queira, em obras importantes, fazer a separação e conseqüênte mistura da areia e cascalho por ordem de tamanhos; não faremos aqui o estudo, visto que êle viria roubar espaço, sem grande vantagem. De facto, o raciocínio é simplissíssimo e idêntico ao anterior.

Segundo a circular de 29 de Janeiro de 1921 da Associação Alemã de Betão, as quantidades de cimento (C), areia (A) e cascalho (P) que entram no traço 1 : n : m :, serão :

$$C = \frac{1{,}33}{1 + n + m} \quad (\text{em } m^3)$$

$$A = \frac{1{,}33}{1 + n + m} \times n \quad »$$

$$P = \frac{1{,}33}{1 + n + m} \times m \quad »$$

A areia dos rios é, normalmente, a utilizada no fabrico dos betões; O gôdo será preterido por pedra britada. A percentagem de água varia entre 7 e 15 % conforme as conveniências, devendo usar-se, por sistema, menores percentagens quando se fabrique betão simples e percentagens maiores quando se trata de betão armado. A areia e o cascalho doseiam-se em volume, enquanto que o cimento se exprime em pêso. O módulo de elasticidade do betão varia com a importância dos esforços, com a sua natureza, com a quantidade de água da mistura, com o volume e qualidade dos materiais inertes, a idade do betão, o modo como se executou a mistura, a qualidade do trabalho em que se use, etc. O seu valor deminue à medida que crescem os esforços e a dose de água; e aumenta com a idade do betão.

As misturas $1:1\frac{1}{2}$ e $1:2$ correspondem ao seu valor máximo.

Admite-se

$$E = 200.000 \text{ kg/cm}^2$$

como valor médio, para os casos vulgares da prática e quando o betão trabalhe à compressão; quando trabalha à tracção, será

$$E = 230.000 \text{ kg/cm}^2$$

É normal nas nossas obras de construção civil, para executar o betão, misturar a sêco e nas proporções desejadas, cimento ou cal hidráulica, areia e cascalho, remexendo o conjunto muito bem antes de lhe juntar água. Os materiais sólidos reünem-se num monte sôbre o estrado de amassadura e, enquanto um ou dois operários, desfazem o dito monte com pás, outros tantam-no refazer de igual maneira; por último, lança-se a água a pouco e pouco com auxílio dum regador com crivo, amassando e remexendo com energia e rapidez. A quantidade a preparar em cada amassadura será limitada pela facilidade de trabalho; o estrado de amassadura será protegido da chuva e do sol por um telheiro vulgar. Quando a importância da obra o justifique, usam-se processos mecânicos, utilizando aparelhos (betoneiras) de diversos tipos. Entre êstes citaremos:

1.º — *Betoneiras de funcionamento intermitente,* que se podem reduzir por sua vez aos quatro tipos que se seguem:

a) Depósito horizontal, fixo, no interior do qual gira um agitador com vários braços. Estas betoneiras permitem verificar constantemente o modo como decorre a amassadura, mas dão origem a muito pó, resultando, por isso, bastante incómodas. Descarregam-se, geralmente, fazendo voltar o depósito.

b) Depósito vertical, fixo, com agitador no seu interior, descarregando por uma abertura que existe no fundo.

c) Depósito giratório, de eixo horizontal.

d) Betoneiras de queda livre; em que os materiais se misturam durante a queda.

Pertencem ao sistema indicado na alínea *a*) as betoneiras «Kunz Co», de Kempten, «Gauhe, Gockel y Cª, de Oberlahnstein, «Wolf y Cª», de Guben, etc.

Ao indicado na alínea *b*) as betoneiras «Gustav Eirich», «Gauhe, Gockel & Cª», «Hüser», etc.

Ao indicado na alínea *c*) as betoneiras «Georg Smiat», «Tobler», «Ramsome», e «Montón»; e, finalmente, ao indicado na alínea *d*) as betoneiras «Gaspary & Cª», e «Wilhelm Damm».

2.º — *Betoneiras de funcionamento contínuo.* Êste tipo de betoneiras trabalha, como o seu nome indica, contìnuamente, entrando por um lado os materiais componentes do betão, para saírem, pelo oposto, já fazendo parte integrante da pasta que o caracteriza. O cilindro misturador pode ser vertical, como o tipo «Gauhe», horizontal giratório, como o tipo «Krauss», ou inclinado, como o tipo «Bünger».

No betão normal a quantidade de argamassa corresponde ao volume dos vàzios da pedra; de facto, se houver 30 % de vazios, serão necessários $0^{m3},30$ de argamasa por cada m^3 de pedra (1 vol. de argamassa misturar-se-á com 3,33 de pedra).

Os betões poderão ser ricos ou pobres, conforme a quantidade de cimento da argamassa é maior ou menor; os pobres têm, como é evidente, menos plasticidade e resistência e são, por isso, usados em trabalhos de menor importância. Os betões ricos, são empregues quando, aliada à resistência, exigirmos a impermeabilidade da obra. Dentre de betões de cal hidráulica, podemos usar os seguintes traços:

a) 150 kg de cal hidráulica
0,45 m^3 de areia
0,80 m^3 de pedra

em obras vulgares, especialmente em fundações, onde se não prevê o aparecimento de umidade.

b) 200 kg de cal hidráulica
0,43 » de areia
0,78 » de pedra

em obras que exigem maior resistência, mas onde ainda se não receia o aparecimento de umidade.

c) 250 a 300 kg de cal hidráulica
0,40 m^3 de areia
0,75 m^3 de pedra

em fundações em que a umidade é de recear.

Nos betões de cimento poderão usar-se:

a) Traço 1 : 2 : 4
210 l de cimento
400 l de areia
900 l de pedra

— Rendimento..... 4,4
— Coeficiente de rotura à compressão..... 200 kg/cm²
— Carga de segurança à compressão..... 45 kg/cm²

b) Traço 1 : 3 : 4
130 l de cimento
600 l de areia
800 l de pedra

— Rendimento..... 5,3
— Carga de rotura à compressão..... 160 kg/cm²
— Carga de segurança à compressão..... 35 kg/cm²

Estes traços usam-se em pavimentos (betonilhas), pilares e abóbadas, conforme os casos.

c) Traço 1 : 4 : 8
120 l de cimento
460 l de areia
950 l de pedra

— Rendimento..... 8,8
— Carga de rotura à compressão..... 120 kg/cm²
— Carga de segurança à compressão..... 27 kg/cm²

d) Traço 1 : 3 : 6
150 l de cimento
450 l de areia
900 l de pedra

A qualidade

dos produtos químicos também depende da rigorosa selecção das matérias primas e auxiliares empregadas no local de fabrico. Se quizer evitar experiências dispendiosas que lhe roubariam muito tempo, siga o meu conselho de perito que reconhece perfeitamente as suas responsabilidades: Empregue produtos que satisfaçam a tôdas as exigências e em que poderá sempre confiar, os da Fábrica de Produtos Químicos, fundada em 1827,

E. Merck

DARMSTADT

SOCIEDADE INDUSTRIAL METALURGICA

Responsabilidade Limitada

(REGISTADO)

SERRALHARIAS,

CALDEIRARIA,

FERRARIA,

FUNDIÇÕES

ESCRITÓRIO

Rua de S. Tiago, 13

LISBOA

Telefone 26572

Granulados de mármores

para exportação e para o país

Mosaicos de granulados de mármore

OS MAIS BONITOS
OS MAIS RESISTENTES
OS MAIS VANTAJOSOS

Soc. Portuguesa CAVAN

Rua D. Estefania, 42

Telefone 47812 — Lisboa

FILIAL NO PÔRTO:

PRAÇA DA BATALHA, 90, 2.º

Cimento «Liz» hidrofugado «N»

PRÓPRIO PARA

IMPERMEABILIZAÇÃO DE OBRAS

REBOCOS, FUNDAÇÕES, PAREDES, ETC.

Substitue com vantagem de ordem técnica e económica todos os impermeabilizadores conhecidos.

Em sacos de papel de 50 quilos

Peçam instruções para o seu emprêgo

Sede: Rua do Cais de Santarém, 64, 1.º — LISBOA
Filial: Rua de Santo António, 190-A, 1.º — PORTO

Agentes em todo o País

— rendimento 6,6
— carga de rotura, à compressão ..... 140 kg/cm²
— carga de segurança, à compressão ..... 30 kg/cm²

Estes traços são usados no enchimento de fundações, sempre que não haja a recear umidade permanente.

e) Traço 1 : 5 : 7,5
120 l de cimento
600 l de areia
900 l de pedra

— rendimento 8,4
carga de rotura, à compressão ..... 107 kg/cm²
— carga de segurança, à compressão ..... 24 kg/cm²

Emprega-se êste traço na execução de muros sujeitos a cargas moderadas.

f) Traço 1 : 5 : 10
90 l de cimento
470 l de areia
930 l de pedra

— rendimento 11,3
— carga de rotura, à compressão ..... 95 kg/cm²
— carga de segurança, à compressão ..... 20 kg/cm²

Êste traço emprega-se para executar revestimentos de pavimentos onde não haja muita umidade, paredes sujeitas a pequenas cargas, etc.

A resistência do betão depende de inúmeras causas, como: propriedades dos componentes, proporção da mistura, quantidade de água que se adiciona, maneira como se efectuou a mistura, tempo que decorreu desde a sua execução até à preparação do betão, sistema de cofragem, modo de apiloamento, dimensões e forma da parte da construção de que se trata, ambiente em que endurece, condições climatéricas e duração da prêsa. De tôdas estas causas, àparte a qualidade dos materiais, a que mais influe na resistência do betão, é a quantidade de água da amassadura (Bach). Conforme a quantidade de água empregue na amassadura, obteremos argamassas sêcas, que nos darão betões mais compactos ou argamassas fluídas; a fluidez aumenta a plasticidade da massa e conseqüentemente a uniformidade da compressão. Pràticamente, a maior ou menor consistência a dar, depende da forma como o betão se aplica; a quantidade de água será tal, que o betão, depois de aplicado e comprimido, apresente à superfície uma ténue camada líquida. A resistência à compressão do betão que é cêrca de 10 a 15 vezes maior que a resistência a tracção, alcança o seu valor definitivo depois de um período variável com a percentagem dos seus componentes; esta resistência, que ao fim de um mês oscila entre 100 e 250 kg/cm², cresce sucessivamente, até que no fim dum ano tem um aumento de 60 %. A resistência ao corte é 1/7 do valor da resistência à compressão.

Para que se obtenham resistências convenientes, os betões serão comprimidos, ao serem colocados em obra, com pilões de madeira ou ferro, tendo o cuidado de lançar a massa em camadas de 20 a 40 cm de espessura.

A descofragem sòmente se fará quando tenhamos a certeza que o betão alcançou uma consistência tal que resista bem ao pêso próprio e esforços exteriores que o solicitem.

Êste período vai geralmente de 28 a 45 dias; porém, para vãos muito pequenos (2 a 3 metros), poderemos descofrar depois de passados 10 a 15 dias.

A resistência à compressão flexora é, segundo Navier, igual a 1,7 a resistência normal e a resistência à tracção flexora, igual ao dôbro do valor normal. Os coeficientes de segurança a adoptar devem oscilar ente 1/6 e 1/8.

Muitas vezes o betão usado em fundações, fica em contacto com águas minerais, ácidas; outras vezes, usando betão na construção chaminés ou em outras partes dos edifícios industriais, ficará exposto à acção de vapores sulfurosos, convindo, por isso, embora muito

sucintamente, considerar a acção dêstes produtos sôbre os betões e outras interessantes.

Acção dos ácidos — Quer se trate de ácidos minerais (clorídrico, azótico, etc.) ou de ácidos orgânicos (acético, tânico etc.) verificar-se-á, com certeza, a decomposição do betão, com a formação dos sais de cálcio correspondentes, visto a cal ser um elemento básico.

A decomposição verificada será função do grau de concentração do ácido e da sua quantidade. O gás carbónico só terá uma acção prejudicial sôbre os betões se o contacto exercido fôr de longa duração. Além dos ácidos, há outros produtos, como os bissulfatos de sódio, de potássio ou de magnésio, que têm uma acção análoga à sua. As águas minerais contendo bicarbonatos, exercem uma acção destrutiva, embora lenta.

Acção dos compostos alcalinos — Os alcalinos livres não têm acção sôbre os betões. Contudo, os sais alcalinos, como os carbonatos alcalinos, os cloretos de sódio e de cálcio, aceleram a prêsa do cimento O cloreto de magnésio e os sais sulfurosos, atacam os betões.

Acção dos azeites e gorduras — Os óleos de origem vegetal ou animal (azeite vulgar, óleo de colza, óleo de rícino, etc.) bem como as gorduras (sêbo e gorduras animais diversas), decompõem-se sob a acção do oxigénio do ar e os seus ácidos orgânicos em contacto com a cal do betão, dão sabões, que lhe modificam a estrutura. Contra esta acção, podemos indicar o emprêgo de soluções de silicato de sódio, a margalite (resina artificial que deriva da condensação do aldeído fórmico com o fenol) ou ainda o conhecido produto de Kessler.

Acção do frio — O frio não prejudica o betão que já fêz a prêsa; porém, a sua acção é bastante prejudicial se ela está em pleno desenvolvimento. Os trabalhos de betonagem serão suspensos, desde que a temperatura desça abaixo de zero, salvo se recorrermos a qualquer dos dois processos seguintes:

a) aquecimento dos materiais até que o betão faça prêsa.

b) abaixamento do ponto de congelação da água de amassadura.

O aquecimento poderá efectuar-se por meio de fornos rolantes ou empregar vapor passando por tubos que atravessem os materiais a aquecer; porém, é êste um processo caro de mais para ser usado em obras de pequena monta. Por isso, resta-nos o segundo processo, que consiste no emprêgo de substâncias químicas que se juntam na água de amassadura e que vão abaixar o ponto de congelação do líquido. O cloreto de sódio (sal das cozinhas) é muito empregado nêste mister; a dosagem, é variável, admitindo-se vulgarmente a percentagem de 1 % de sal marinho por cada grau acima de zero, referindo-se esta percentagem ao pêso da água. Tem contudo um inconveniente, o emprêgo dêste sal; retarda a prêsa do betão e deminui-lhe a resistência. Por isso recorre-se ao cloreto de sódio na dosagem máxima de 2 %, referida ao pêso do cimento empregado na mistura; ou se nos quisermos reportar à quantidade de água, usaremos 30 a 60 gr de sal por cada litro de água (cêrca de 3 a 6 %). Poderá ainda, como um terceiro processo, usar-se a adição de carbonato de sódio à razão de 100 gr por cada litro de água, se o sal empregue está no estado de cristalizado.

Acção do fogo — O betão é resistente ao fogo; o que é executado com pedra britada, tem-se mostrado, relativamente a esta acção, mais resistente que o que é executado com gôdo. O betão tem protegido muitas vezes o ferro incorporado na sua massa: grossuras de betão de cêrca de 8 cm, têm suportado, em ensaios efectuados por Foerster, temperaturas de 1.100°.

Acção das correntes eléctricas — Pode afirmar-se que o betão é mau condutor de correntes de grande intensidade, desde que se não encontre úmido. As estruturas de betão armado, mormente quando haja seqüência de armaduras e estas estejam ligagadas com a terra, constituem óptima protecção para os raios.

As correntes vagabundas, quando se trate de corrente alterna, não produzem no ferro do betão armado qualquer acção prejudicial, enquanto que se é de corrente contínua que se trata, produzem-se fenómenos electrolíticos, com a decomposição da água, formação de oxigénio e conseqüente acção preju-

dicial sôbre as armaduras; por isso, neste último caso, será necessário isolar bem os fios condutores de corrente contínua, nas obras de betão armado.

Acção do calor — O betão vai acumulando o calor que incide na sua massa, cedendo-o ao ambiente, de temperatura mais baixa, quando cessa a acção incidente. Enquanto que as amplitudes térmicas não passam de uma dezena de graus, para mais ou para menos, a influência térmica desvantajosa para estes trabalhos, não se faz sentir.

É importante notar as dilatações e contracções que a massa do betão sofre durante a prêsa, quer ela se verifique ao ar ou debaixo de água; estas dilatações ou contracções, manifestam-se por tensões, ditas iniciais. Tomam-se em conta, pràticamente, estes fenómenos, que muitas vezes chegam a manifestar valores muito sensíveis (os coeficientes de dilatação em massas com a dosagem vulgar de 1 : 3, chegam a ter o valor de 5 a 6 mm por metro), executando juntas de dilatação, articulações, ou outros quaisquer processos construtivos que permitam os necessários movimentos à massa. O coeficiente de dilatação reduz-se, regulando a percentagem de água e usando granolometria apropriada.

A perfeita impermeabilização do betão obtém-se juntando à sua massa produtos hidrófugos, de que falaremos mais adiante ou então revestindo a sua superfície com materiais betuminosos, de que também falaremos a seu tempo. Vamos indicar agora mais duas composições de betões, muito usadas na prática:

a) 1 m³ de betão com a dosagem de 300 kg, com brita corrigida pelas fórmulas de Taylor e Tompson, muito usado em peças de betão armado:

325 kg de cimento
0,423 m³ de areia
0,886 m³ de brita
180 l de água

para executar esta composição e colocá-la em obra, serão necessárias 2 horas de pedreiro e 15 horas de trabalhador;

b) 1 m³ de betão com a dosagem de 250 kg de cimento, muito usado em maciços de fundação:

250 kg de cimento
0,400 m³ de areia
0,800 m³ de brita
200 l de água

para execução e colocação em obra dêste betão, são necessárias 2 horas de pedreiro e 11 horas de trabalhador.

3 — *Mastiques e colas.* Usam-se colas e mastiques para reünir ìntimamente materiais e tapar fendas ou imperfeições; tais são:

a) Massa de vidraceiro. Mistura íntima de óleo de linhaça com pó de cré, fino e sêco; pode-se empregar verniz em vez de óleo de linhaça e então juntaremos à massa um pouco de alvaiade. A massa de vidraceiro depois de endurecida, dissolve-se com lixívia de potassa.

b) — Massa para aplicar em pedra:

25 partes de cal em pó
10 » » tejolo moído
1 parte » vidro moído
8 partes » óleo de linhaça

ou

1 parte de cal em pó
1 » » areia quartzosa
2 partes » mínio de chumbo
1 parte » óleo de linhaça

ou

2 partes, em pêso, de pez
1 parte de asfalto e ladrilho moído

Massas resinosas para encher juntas de madeira — Misturam-se duas partes, em pêso, de cera fundida e 1 parte de lacre, com 1 parte cré ou ladrilho moído.

Betume metálico — 100 partes de limalha de ferro, 1 a 2 partes de sal amoníaco e 1 parte de flor de enxôfre, tudo amassado com água.

Mastique de vidro solúvel — O vidro solúvel é uma massa vítria, solúvel em água, obtida por fusão de alcalis juntamente com

várias moléculas de ácido silícico; pode adquirir-se, pràticamente, em pedaços sólidos ou em solução aquosa. O betume de vidro solúvel compõe-se de silicato sódico, cré e pó de amianto ou substâncias análogas. Êste betume usa-se para pedras, metais e madeiras.

Mastique de magnésio (cimento sorel) — Já nosso conhecido por citação anterior, ao tratar-se da pedra artificial magnesiana.

Cola para madeira — 1 parte de cola, 1 parte de cré, 1 parte de serrim e 14 partes de água.

Cola para papéis — 10 partes de amido, 1 parte de borax e 100 partes de água.

Colas de peles e colas de ossos — São fabricadas com estes resíduos animais e constam de glutina, condrina e seus produtos de decomposição. Êstes produtos aumentam de volume quando emersos em água fria, dissolvem-se ao calor e quando arrefecidos, tornam-se numa massa sólida, elástica e de natureza córnea; a percentagem de água varia na razão inversa da resistência da cola. São prejudiciais um aquecimento anormal e grande espera antes do seu emprêgo. Esta cola vende-se geralmente em placas ou em grânulos. A cola dêste tipo não terá resistência inferior a 50 kg/cm^2 que pode ir até 90 kg/cm^2.

As colas de caseína — Contêm, como o seu nome indica, caseína de leite purificada com cal, vidro solúvel, alcalis e outras substâncias que servem para a sua conservação. Estas colas vendem-se em pó e podem ser amassadas com água fria (colas frias). A sua resistência não vai além de 60 kg/cm^2.

Falarei finalmente das *colas de albumina*, que se preparam com albumina de sangue, solúvel, sêca e amassada com água fria, cal e alcalis. No comércio encontram-se já preparadas.

(*Continua*)

ERRATA AO N.° 146

No artigo «O Medidor de Momentos e a sua aplicação a modelos de estruturas a duas dimensões», no segundo parágrafo (pág. 805) diz-se o seguinte:

«Na generalidade dos casos, convém mais trabalhar com as expressões I e II, em vez de III e IV, porque a maior causa de êrro resulta da medição das variações das distâncias entre as duas hastes (Δe_1, Δe_2, Δd, ΔN, ΔP); ora nas expressões I e II estas variações só figuram uma vez, ao passo que em III e IV figuram duas vezes.»

De-facto convém-nos mais trabalhar com as primeiras expressões, mas apenas porque na generalidade dos casos só aproveitamos uma leitura para cada aplicação do «Medidor de Momentos».

UM CONCEITO DE PROBABILIDADE

PELO ENG. CIVIL I. S. T. JOSÉ PINTO MACHADO

I — Introdução

Bertrand: — O meu entendimento vê-se forçado a admitir que as três expressões resolventes, por mim apresentadas para solucionar o problema célebre, que enunciei e puz à consideração dos meus contemporâneos, e que os meus vindouros, querendo honrar a minha memória, passaram a designar pela expressão cativante de «Paradoxo de Bertrand», contêm a mesma quantidade e a mesma qualidade de verdade.

Isto não pode deixar de ser assim, por isso que qualquer dessas expressões foi deduzida em conformidade com as regras da lógica formal. Mas, por outro lado, verifico, que a mesma estrutura lógica, que me conduziu a essas fórmulas resolventes, se opõe, a que as considere tôdas as três, como verdadeiras. Em obediência a um princípio de carácter axiomático, a lógica não concebe, que um mesmo problema possa apresentar, simultâneamente, mais do que uma solução. Aqui está a razão do meu grande embaraço: por um lado, só pode existir um único resultado verdadeiro para um certo e determinado problema; por outro, aparecem-me três soluções perfeitamente nas mesmas condições para serem aceites como verdadeiras.

Como encontrar o segrêdo desta anomalia? Sinto-me velho e um tanto cansado; os vindouros que se entretenham a rabuscar, por entre os emmaranhados escaninhos por onde a lógica se escôa, o escolho que a fêz transviar.

Deltheil: — Bertrand encontrou para o seu célebre problema, em boas e iguais condições de verdade, três soluções; os trabalhos, que tenho empreendido, em continuação doutros que colegas meus iniciaram, mostram que êsse paradoxal problema, que tanto deu que matutar a Bertrand, apresenta não só as três soluções, que êle nos deu, mas uma múltipla infinidade delas, nas mesmas condições de representarem a verdade.

A extensão do aspecto paradoxal, dêste problema, é, portanto, muito maior, ainda, do que supunha Bertrand; é curioso, porém, ter em devida atenção — eu provei-o satisfatòriamente nos meus trabalhos — que a multiplicidade de resultados surge, sem que, para isso, haja necessidade de considerar a lógica clássica incapaz de guiar o pensamento através os mundos dos infinitos, como alguns quási chegaram a acreditar. A anomalia não é imediatamente palpável, porque a nossa linguagem é imperfeita. Se não fôra essa razão, ver-se-ía que o enunciado tal como é costume apresentá-lo, não se refere, especificadamente, a um só problema, mas engloba, em si, tôda uma infinidade de problemas distintos, embora parentes próximos.

Individualizar um determinado problema, entre os tantos que o enunciado de Bertrand envolve, requere, que a completar o seu enunciado, venha definido o elemento diferencial que há-de servir, como unidade, na medida dos conjuntos dos casos possíveis e favoráveis.

Completado dêste modo, então temos, que o enunciado, se referirá apenas a um único problema e que a dissecação dêste, feita através da análise logística, nos conduzirá, inexoràvelmente, a uma única expressão resolvente. O valor filosófico, desta noção que definimos como sendo o elemento diferencial servindo de unidade na medida da pujança dos conjuntos de casos possíveis e favoráveis e que, ficando conhecida pela denominação de probabilidade elementar, introduzimos como atributo complementar no conceito de probabilidade, é escusado enaltecê-lo, porque é manifesto. Em contraposição, é penoso confessar que, no aspecto

prático, pouco de ganho nos trouxe esta nova noção; na verdade, num problema de aplicação, há tanta dificuldade em escolher, entre tantas soluções possíveis, aquela que vai tomar-se como verdadeira, como em separar, entre a multiplicidade de probabilidades elementares possíveis, aquela que deve servir de verdadeira unidade de medida dos conjuntos de casos possíveis e favoráveis.

Êste novo aspecto da dificuldade reveste-se, no entanto, duma importância diferente: agora, apalpamos ainda a escassez das possibilidades do nosso entendimento, mas já nos não sentimos, como dantes, vexados na nossa tarefa de arquitectos da nossa própria lógica.

Borel e eu, temos procurado, através dos nossos estudos, dar um valor prático à noção de probabilidade elementar. Até agora, porém, apenas para um certo grupo de problemas, de sabor geométrico, nos foi possível afirmar ter encontrado, na invariança do resultado para todo e qualquer deslocamento do conjunto da figura, o critério que deve servir para distinguir, de entre tantas probabilidades elementares possíveis, a que deve tomar-se como verdadeira sob o ponto de vista científico. Mais além disto não passámos.

O autor: perdoem senhores, a um modesto principiante, a ousadia da sua intervenção nesta discussão. Êle solicita benevolência da vossa parte, para com a sua destemperada intrepidez, e talvez seja de atender o seu pedido, se abonarmos em seu favor, o amor que dedica a estes estudos.

Já lá vão perto de cinco anos que esperam no fundo duma gaveta, entre um maço grande de papéis, uns trabalhos, que pensara em publicar nessa altura. Anos volvidos, acabo de os retomar com vista a dar-lhe publicidade.

Tenho a convicção, de que as questões que nêles trato, mereciam, tanto em extensão como em profundidade, um estudo mais dilatado. Mas opõem-se, a isso, os afazeres da profissão que me não deixam gastar, nestes assuntos, aquela quantidade de esfôrço e de tempo que requere, para arquitectar, a minha fraca capacidade imaginativa.

Sou, pois, obrigado a publicá-los, assim: incompletos no aspecto matemático e pobres no sabor literário; mas a compensar tamanha imperfeição, eu palpito, do outro lado, um desabrochar de idéias frescas que, se a generosidade quiser ser liberal, talvez chegue para anular um e outro dos defeitos apontados. Acabo de reler êsses trabalhos. Fui, assim, reportado à época em que os compuz e no quadro da minha memória foi-se desenrolando o seu progresso histórico: tinha acabado de ler Deltheil no seu tratado sôbre probabilidades geométricas; havia reflectido sôbre o que aprendera; fixava-me sôbre uma observação que se me afigurava merecer uma especial atenção, reparara que, estes problemas, que se agrupam sob a denominação de problemas de probabilidade geométrica, interferem, em regra, não apenas com a noção de quantidade, como, também, com a de distância, ao passo que, os problemas clássicos de probabilidade descontínua, em regra, nunca se referem à noção de distância, desenrolando-se a sua acção num ambiente essencialmente quântico; encontrava-me, assim, em presença duma des-simetria, cujo porquê tentava a minha curiosidade; para bem analisar a essência dessa des-simetria urdia, a título de exemplo e para os sujeitar a análise, alguns problemas de probabilidade descontínua, concebidos de tal modo que no critério de catalogação, dos elementos que formam o conjunto de casos favoráveis, entrasse a noção de distância, e procurava achar-lhes as suas expressões resolventes; verificava, que tais problemas, não eram susceptíveis de se concretizarem em expressões resolventes senhoras daquêle aspecto, de resultado geral, com que se nos apresentam nos problemas clássicos de probabilidade descontínua; daí a idéia de classificar os problemas de probabilidade geométrica em dois grandes grupos, os que dizem, única e exclusivamente, respeito à noção de quantidade, e aquêles que, além de se referirem à quantidade, bolem com a noção de distância; o primeiro dos grupos abrangeria os problemas que daí em diante passaria a designar por «Problemas Quânticos de Probabilidade Geométrica», para os distinguir dos outros,

dos «Problemas Distanciados de Probabilidade Geométrica», que ficariam formando o segundo dos grupos. Buscando resolver, em confronto, vários problemas de ambos estes grupos, verificava, que os quânticos eram susceptíveis de se concretizar em expressões resolventes com carácter geral, em tudo análogas, às que solucionam os problemas de probabilidade geométrica descontínua, ao passo que, para os distanciados, a questão apresentava-se mais agravada ainda, que para aquêles problemas de probabilidade descontínua distanciados, para os quais me fôra impossível, numa análise anterior, forjar soluções resolventes de carácter geral, porque às dificuldades conseqüentes da intromissão da noção de distância vinha somar-se, ainda, o estôrvo das quantidades infinitas; tentava um estudo em profundidade sôbre os problemas quânticos; os outros, os distanciados, punha-os de parte. É nesta altura que perco o fio à meada, para só, mais além, o recuperar depois de percorrer uma zona confusa, da qual saio com a convicção de que os problemas de probabilidade geométrica, que classificara de quânticos, são, simplesmente, problemas de probabilidade geométrica cuja acção se desenvolve no seio dum espaço quântico, isto é, num espaço em que, a única qualidade mensurável, é a quantidade; procuro se com os problemas de probabilidade descontínua se não passa algo de semelhante; medito o assunto; revolvo-o, e, em certa altura, a noção de probabilidade apresenta-se-me delineada na seguinte definição: seja dado um espaço quântico, — espaço em que a única qualidade mensurável é a quantidade, — em que a lei de ocorrência dos adventos é tal que estes são forçados a distribuírem-se em igual número sôbre todos os pontos dêsse espaço, quando o número total das ocorrências tende para o infinito; num tal espaço, diz-se probabilidade de se verificar uma qualquer das ocorrências favoráveis, o quociente, entre o número de ocorrências favoráveis e o número de ocorrências possíveis; assim, se me apresentava a noção de probabilidade: dependente da noção mais geral de espaço. A aproximação dêstes dois conceitos oferecia aspectos construtivos que muito me sugestionaram. ¿Mas seria, na verdade, aceitável esta aproximação? ¿Seria, efectivamente, meritório êste modo de apresentar o conceito de probabilidade? É o que se tornava necessário verificar. ¿Mas como? Trabalhando a idéia; revolvendo-a; opondo-lhe outras, e, por fim, oferecendo-a, para exame, à crítica.

Assim se fêz; composta daqui, alterada dali, acrescida dum lado e aprofundada noutros, apresentamo-la ao leitor, sob o título de «Um Conceito de Probabilidade», em dois ou três pequenos artigos.

II — Das soluções sob o ponto de vista da verdade matemática

Sejam dados, um espaço e um problema, e façamos o desenvolvimento, dêste problema, no seio dêsse espaço: se, cumpridos todos os preceitos da lógica formal, esta análise nos conduzir a uma solução singular, esta será a solução verdadeira, dêsse problema, em relação a êsse espaço.

Tomemos, novamente, o mesmo problema e procuremos determinar-lhe a sua expressão resolvente, quando vivido no interior doutro espaço também, claro está, possuïdor dum âmbito suficientemente amplo para nêle poder ser contido: se a expressão a que chegarmos, cumpridas tôdas as regras da lógica, fôr também uma única, essa solução será a verdadeira com relação a êsse novo espaço.

Outros tantos serão os espaços com estrutura suficientemente extensa e robusta para poder conter, em si, todo êsse problema, outras tantas serão, em regra, as soluções que à luz da verdade matemática, êle admite. As coisas passam-se, sem excepção, com êste mesmo aspecto, para todos os problemas, quaisquer que êles sejam quando encarados no domínio das matemáticas puras.

III — Das soluções sob o ponto de vista da verdade científica

O homem vive no seio dum espaço que se domina a natureza. Com relação à sua vida, portanto, só podem ser verdadeiras,

em absoluto, aqueles resultados que tiverem sido deduzidos, dentro do campo da própria natureza, em conformidade com os preceitos da lógica. Em princípio, portanto, os resultados verdadeiros são os fornecidos pelo processo experimental.

E assim é na verdade. Sucede, porém, que a interpretação dêsses resultados não pode eximir-se de ser feita através dos nossos sentidos cujo mecanismo de apreciação — prova-o um sem número de experiências vividas — é manifestamente imperfeito. E é fundamentada nesta razão que a ciência, cujo fim último é o conhecimento da natureza, sentindo-se impossibilitada de confiar, incondicionalmente, nos valores com que os sentidos interpretam os resultados das experiências, recorre ao estratagema de se apoiar, na busca dos mais correctos valores dêsses resultados, numa certa estruturação de conceitos entre si ligados com lógica que se tornou conhecida sob a designação genérica, de Espaço Matemático.

Considerem-se, a um lado, todos os problemas, que num certo presente se saibam enunciar, e num outro, todos os espaços matemáticos conhecidos nessa época. Procuremos determinar as expressões resolventes de todos êsses problemas, quando vividos no seio de todos êsses espaços conhecidos e busquemos, também, determiná-los, por via experimental, no seio da natureza. Separemos de entre tantas soluções matemàticamente verdadeiras aquela cujo valor numérico se não afaste, demasiadamente, dos números obtidos experimentalmente. Em seguida, ordenemos estas, segundo uma ordem que ponha em evidência o espaço matemático em que foi considerada a acção donde provieram, e procuremos, na lista assim organizada, qual foi o espaço matemático que se distinguiu, de entre os outros, por ter sido o berço dum maior número de soluções numèricamente próximas dos valores obtidos pelo processo experimental. O espaço, que dêste modo se evidenciar, é aquele que a ciência escolhe, num certo presente, para nesse presente, e no próximo futuro, servir de esquema lógico na interpretação numérica dos valores resultantes das experiências. Por comodidade em designá-lo, a êsse esquema matemático da natureza se chamará, simplesmente, espaço-esquema. É de notar, como digno disso, que tanto os resultados obtidos no seio dêsse espaço-esquema, por deduções de carácter abstracto, como as interpretações, que através da sua estrutura se façam de qualquer resultado experimental, têm, enquanto êle ocupar essa posição de espaço-esquema, foros duma verdade absoluta.

IV — Da evolução do espaço-esquema

A regência dum certo espaço-esquema permanece enquanto se mostrarem cientìficamente concordantes, os resultados que nos oferece a via abstracta praticada no seu seio, com os que resultam das experiências efectuadas directamente na natureza. A investidura dum espaço, em espaço-esquema, não pode, portanto, ser homologada pela ciência, sem que, prèviamente, preceda êsse acontecimento, um largo período experimental, em que a concordância científica de ambos os tipos de resultado não tenha, vez nenhuma, sido desmentida. Mas, decorrido êsse período experimental e uma vez chegado a ser aceite como espaço-esquema, corre-se o perigo da sua estruturação se insinuar tão profundamente no nosso espírito que nos faça esquecer que a verdade que êle espalha, é essencialmente relativa, circunstância que, de certo modo, nos sucedeu com o Espaço Euclidiano. O sentimento do valor relativo dessa verdade, apossa-se porém de nós vigorosamente sempre que, analisando a estruturação de qualquer espaço-esquema à luz duma crítica retrospectiva, constatamos que, por isso mesmo, a sua verdade não é absoluta, a sua estrutura é constantemente compelida a evoluir, para se moldar aos novos problemas que vão surgindo, e permitir assim, que continuem a cientìficamente se ajustarem as soluções obtidas no campo experimental, com as deduzidas por via abstracta.

Esta adaptação consegue-se, em regra, apenas por alargamentos sucessivos do âmbito das propriedades que sustentam o esqueleto em que assenta êsse espaço. De tempos a tempos, porém, esta terapêutica

verifica-se insuficiente, tornando-se, por isso, indispensável a introdução duma nova propriedade na estruturação dêsse espaço, para que êsse ajuste se mantenha. A modificação sofrida, sendo, nestas circunstâncias, muito profunda, não se torna possível continuar a manter ao conceito, a designação porque foi conhecido anteriormente. Torna-se, portanto, necessário dar-lhe nova designação, sendo nestes momentos memoráveis que a ciência diz que criou um novo espaço. A entrada a uso dum novo espaço-esquema dá-se, em regra, lentamente, embora, como vimos, a sua criação seja imposta, imperativamente pelas necessidades da própria ciência. Não há, no entanto, grande inconveniente em proceder-se assim, porque além doutras razões de menor importância, se reconhece que os resultados obtidos no espaço-esquema substituído, não diferem numèricamente mais que por quantidades muito pequenas, das deduzidas no seio do esquema substituinte, sendo esta circunstância que justifica a coexistência, na prática, de mais dum espaço-esquema.

V — Dos espaços matemáticos e do conceito de acaso

Seja o espaço-esquema denominado espaço numerável, e procuremos se entre as propriedades que formam a sua estrutura, ou nalguma que dessas derive, haja qualquer que tenha por encargo regular o modo como ocorrem os fenómenos que, porventura, tenham lugar no seu seio. Não se encontra!

Tomemos noutro qualquer espaço-esquema em uso nas matemáticas e investiguemos idênticamente. A resposta é sempre a mesma: não se encontra!

¿Como justificar-se a falta duma lei reguladora das ocorrências, entre as leis formais que estruturam os espaços-esquema em uso nas matemáticas? Muito compreensìvelmente pela circunstância muito forte de, até ao presente, a matemática não ter sentido necessidade de elevar à categoria de dimensão dos seus espaços, qualquer lei visando regular o modo como os adventos ocorrem. Mas, porém, pondere-se antes de fazer uma tal afirmação, de que tanto a física como a química, para quem a matemática é o algorítmo, estão constantemente resolvendo problemas que dizem respeito à distribuïção dos adventos e, conseqüentemente, a matemática deve já, variadas vezes, ter sentido a necessidade de raciocinar, tendo em consideração o modo como se distribuem as ocorrências no seio dos seus espaços-esquemas. Sem dúvida que isso se tem dado. Tanto para a física como para a química, o conhecimento da distribuïção dos adventos no seio do espaço-esquema é mesmo, como sabemos, o seu problema constante.

Para as matemáticas já não é assim, posto que elas estudem um capítulo, o das probabilidades, que trata directamente dêsse assunto. Mas embora estas tão próximas circunstâncias, nunca uma lei de distribuïção das ocorrências fêz parte do grupo das leis orgânicas que formam a estrutura dos espaços-esquemas usados nas matemáticas. Em presença dos problemas de probabilidades, a matemática tem salvo a dificuldade, admitindo implìcitamente, que a distribuïção dos adventos se faz, «ao acaso», expressão que significa que a distribuïção é feita sem obediência a qualquer lei. Nas ciências físicas e químicas sobreleva-se, a dificuldade, de modo diverso. Servem-se, evidentemente, estas ciências, dos espaços matemáticos para suporte das suas conjecturas, mas, desde que abordem assuntos que digam respeito a distribuïção das ocorrências no seio do espaço-esquema, completam a estruturação dêsse espaço matemático, em que vão conjecturar, com certas leis científicas, que em essência, não são outra coisa, que leis reguladoras da distribuïção das ocorrências, na porção do espaço que abrange o problema que se trata de resolver.

VI — O conceito de probabilidades e os espaços matemáticos

Assim é costume definir o conceito de probabilidades: é a relação entre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis, admitindo que todos os casos possíveis são igualmente prováveis. Esta é a definição corrente, clássica. Modernamente têm sido apresentadas outras. Segundo

M. Neyman elas são de dois tipos, as que se podem incluir no grupo «da definição clássica mordernizada» e as que se baseiam na noção de «colectivo» devido a R. de Misés. Tôdas elas, porém, se equivalem em valor de lógica. A preferência por uma ou outra é, quási exclusivamente de ordem psicológica, de formação de espírito.

Para o assunto, que aqui queremos tratar, não há necessidade de as analisar tôdas — como isso nos levaria longe — o que pretendemos, presentemente, é mostrar, que os problemas de probabilidade não podem desenvolver-se no seio do espaço-esquema, espaço numerável, em que é costume considerá-los. Esta é a tese que vamos defender. Já anteriormente deixámos provado, que a lei de ocorrência do espaço numerável era o «acaso», o que quere dizer que a distribuïção dos adventos, neste espaço, é feita sem obediência a qualquer lei pre-estabelecida. Examinemos, por outro lado, a definição clássica de probabilidade. Lá vem, fazendo parte dela, a obrigação de todos os casos possíveis serem igualmente prováveis. Esta obrigação é imperiosa; posta de parte, êste conceito de probabilidade, perdia o significado. ¿Mas uma tal obrigação não será incompatível com a noção de «acaso», que caracteriza e define o espaço em que a acção é forçada a desenrolar-se? Parece-nos bem que sim. Mas, vejamos mais de perto, colocando o problema na ordem inversa. Tomemos um novo espaço para suporte da acção, seja êle um espaço diferindo apenas do espaço numerável, por apresentar, a mais do que êle, a propriedade «de se distribuírem em igual número, sôbre todos os elementos que o constituem, os adventos que venham a reiterar-se no seu seio um número infinito de vezes». Procuremos resolver no seio dêste espaço, todo e qualquer problema de probabilidade. Curiosa constatação! A definição de probabilidade é ainda correcta em relação a êste espaço, mas a sua segunda parte, aquela em que se impunha, que todos os casos possíveis fôssem considerados como igualmente prováveis, deixa de ser necessária, porque se verifica que já está expressa na própria lei funcional que caracteriza o espaço. Torna-se inútil, portanto, incluir esta segunda parte na própria definição dêste conceito de probabilidade como até aqui. Assim, portanto, tomando como suporte da acção êste novo espaço, o conceito fica, sob o ponto de vista lógico, completamente definido, com o dizer que êle é, a relação entre o número de casos favoráveis e o número de casos possíveis; não precisa de mais nenhum atributo para constituir um todo lógico e repare-se como digno de nota, que a definição deixou nestas circunstâncias de ser recorrente. Tudo isto prova que é êste, e não o outro, o espaço próprio para suportar a acção dos problemas de probabilidade. O acaso completo, total, absoluto, não pode ser a lei de ocorrência do espaço próprio para suportar os problemas de probabilidade.

Numa circunstância, pelo menos, o acaso tem de ser limitado por uma certeza: que é a homogénea distribuïção das reiterações dum advento ao longo dos elementos do espaço, quando o número de reiterações tende para o infinito. E isto prova, portanto, que nem o espaço numerável, nem qualquer dos outros espaços em uso corrente nas matemáticas é próprio, para nêle se desenvolverem estes problemas de probabilidade.

O espaço próprio para suportar a acção dêstes problemas, tem forçosamente de limitar o «acaso» por uma certeza quando o número de reiterações dum mesmo advento tende para o infinito.

VII — Um conceito de probabilidade

Seja um espaço, diferindo do espaço numerável composto de n elementos

$$P_1, P_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, P_n,$$

pela única e exclusiva razão dos reiterados adventos, que nêle tenham lugar, ficarem sujeitos a certa lei, que vamos definir, depois de convencionarmos sôbre a significação de certos símbolos.

1) por

$$A_1, A_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, A_t,$$

designaremos, respectivamente, cada um dos t adventos independentes, que no seio do espaço, que vamos definir, são forçados a darem-se simultâneamente.

Estes t adventos, portanto, só podem ocasionar, no interior dêste espaço, n^t conseqüências distintas, que são, justamente, em número, tantas quantas as combinações de n elementos tomados t a t.

2) por

$$P_x^{A_1},\ P_y^{A_2}, \ldots\ldots\ldots\ldots, P_w^{A_t}$$

representaremos, duma forma genérica, uma qualquer dessas n^t conseqüências.

Qualquer dos índices

$$x, y, \ldots\ldots\ldots\ldots, w$$

pode tomar, independente dos outros, valores desde 1 até n.

3) por

$$m_1, m_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, m_n$$

designaremos certas quantidades numéricas que tendo por máximo divisor comum a unidade, estão relacionadas com os elementos do espaço que apresentam idênticos índices.

Postas estas convenções, a lei de ocorrência dêste espaço, será definida, pela certeza, de antemão conhecida, de que tôda e qualquer conseqüência

$$P_x^{A_1},\ P_y^{A_2}, \ldots\ldots\ldots\ldots, P_w^{A_n}$$

se repetiu, no seio dêsse espaço, um número de vezes proporcional ao produto dos t factores,

$$m_x \times m_y \times \ldots\ldots\ldots\ldots \times m_w,$$

sempre, que o conjunto dos t adventos se tenha reiterado infinitas vezes no seio dêsse espaço.

Definido, dêste modo, o espaço ambiente que deve servir de suporte à acção, vamos definir, o que, no seu seio, se deve entender por conceito de probabilidade. Consideremos o seguinte grupo de v conseqüências, que vamos tomar como favoráveis:

$$\begin{array}{lllll}
A_1 & A_2 & A_3 & & A_t \\
P_{a_1}, & P_{b_1}, & P_{c_1}, & \ldots\ldots\ldots\ldots, & P_{l_1}, \\
A_1 & A_2 & A_3 & & A_t \\
P_{a_2}, & P_{b_2}, & P_{c_2}, & \ldots\ldots\ldots\ldots, & P_{l_2}, \\
. & . & . & , \ldots\ldots\ldots\ldots, & . \\
. & . & . & , \ldots\ldots\ldots\ldots, & . \\
. & . & . & , \ldots\ldots\ldots\ldots, & . \\
A_1 & A_2 & A_3 & & A_t \\
P_{a_v}, & P_{b_v}, & P_{c_v}, & \ldots\ldots\ldots\ldots, & P_{l_v},
\end{array}$$

em que a_1, b_1, ... l_1; a_2, b_2, ... l_2; ..... a_v, b_v, ... l_v, são números inteiros compreendidos entre 1 e n.

Por definição, diz-se probabilidade duma qualquer das v conseqüências, que denominámos de favoráveis, provir da acção dos A_1, A_2, ... A_n, adventos simultâneos ao cociente:

$$P = \frac{m_{a_1} \times m_{b_1} \times \ldots \times m_{l_1} + m_{a_2} \times m_{b_2} \times \ldots \ldots \times m_{l_2} + \ldots + m_{a_v} \times m_{b_v} \times \ldots \times m_{l_v}}{\sum_{o}^{n^t} m_x \times m_y \times \ldots \times m_w}$$

na expressão do qual se representará por, $\sum_{o}^{n^t} m_x \times m_y \times \ldots \times m_w$, o somatório de todos os n^t produtos do tipo, $m_x \times m_y \times \times \ldots \times m_w$, correspondentes a tôdas as conseqüências possíveis e distintas que os t adventos independentes e simultâneos podem ocasionar. É bem de ver que:

$$\sum_{o}^{n^t} m_x \times m_y \times \ldots \times m_w = (m_1 + m_2 + \ldots + m_n)^t$$

e, conseqüentemente, a expressão que nos dá a probabilidade, revestir-se-á do aspecto, mais simples, de:

$$P = \frac{m_{a_1} \times m_{b_1} \times \ldots \times m_{l_1} + m_{a_2} \times m_{b_2} \times \ldots \ldots \times m_{l_2} + \ldots + m_{a_v} \times m_{b_v} \times \ldots \times m_{l_v}}{(m_1 + m_2 + \ldots + m_n)^t}$$

VIII — Êste conceito de probabilidade sob o ponto de vista dos espaços matemáticos

A relação, que definimos atrás e que denominámos, probabilidade, é um número que, pelo modo como foi definido, goza, dentro do espaço matemático em que foi deduzido o privilégio único de representar uma certeza dêsse espaço, quando, eventualmente, os t adventos vieram a reiterar-se, no seio dêsse espaço, um número infinito de vezes.

Sob o ponto de vista dos espaços matemáticos êste conceito só tem, êste significado.

IX — Êste conceito de probabilidade sob o ponto de vista científico.

O conceito de probabilidade, tal como o deixámos gisado, só poderá ter validade no campo científico quando o espaço matemático em que tiver sido definido fôr, justamente, um espaço que tenha categoria de espaço-esquema da natureza.

Vimos, que, para um espaço matemático ser considerado como um espaço esquema da natureza, é necessário, que se verifique, uma concordância cientìficamente perfeita, entre os resultados obtidos por via experimental e os que se deduzem por via abstracta, no próprio seio dêsse espaço matemático que, por êsse mesmo facto, é alcandorado à honrosa dignidade de espaço-esquema da natureza. Assim pois, para que um certo espaço, composto de n elementos e caracterizado por serem

$$m_1 = k_1, \; m_2 = k_2, \ldots\ldots, \; m_n = k_n,$$

alcance a categoria de espaço-esquema, é necessário, que nêle se reiterando um advento, um número infinito de vezes, êste se repita, sôbre os n elementos que compõem êsse espaço, um número de vezes proporcional a k_1 para o primeiro elemento, a k_2 para o segundo, . . ., a k_n para o último.

Constatar êste facto na prática é impossível, por isso que é impraticável realizar a reiteração dum advento em número infinito de vezes e, por isso, colocada em presença desta dificuldade, a ciência, não esquecendo que o seu objectivo essencial é servir a aplicação, viu-se compelida a aceitar, para seu govêrno e uso, a reiteração num número enorme de vezes em substituïção da reiteração em número infinito.

Cientìficamente, portanto a relação, a que chamámos probabilidade, nunca pode ser uma certeza do espaço escolhido para espaço-esquema da natureza, mas aproximando-se muito dessa certeza, quando o número de reiterações dos adventos é muito grande, ajusta-se tanto mais a ela, quanto mais numerosa tiver sido a estatística a partir da qual se determinaram os valores de:

$$m_1, \; m_2, \ldots\ldots, \; m_n$$

X — Duas palavras à margem

Vamos examinar, à luz da definição proposta, um problema simples à guisa de exemplo. Desta maneira propomo-nos minorar as muitas deficiências que necessàriamente acompanham a matéria aqui exposta.

Tome-se um dado de seis faces. Êle pode considerar-se como constituindo um espaço a seis elementos. Joguemo-lo duas vezes seguidas e tome-se nota das faces que ficaram voltadas para cima. O nosso problema está em saber, qual é a probabilidade de ficar, nas duas jogadas seguidas, voltada para nós, duas vezes seguidas a face seis, ou duas vezes seguidas a face cinco. Êste conjunto, de dado e jogadas, pode assemelhar-se a um espaço de seis elementos no seio do qual se dão dois adventos independentes. Os casos favoráveis serão aqueles em que os dois adventos se dão ambos na face cinco ou ambos na face seis. Vamos resolver êste problema no campo matemático e no campo

. . . Quando precisarem de aço

Onde quer que o aço seja usado, a marca REPUBLIC STEEL, é uma garantia de inexcedível qualidade e serviço

REPUBLIC STEEL CORPORATION

Cleveland, Ohio, E. U. A.

A REPUBLIC produz entre outros: Aços de liga, ao Carbono e Inoxidáveis; Aços acabados a frio; Chapas; Barras, Fôrmas; Lâminas; Canos; Tubagem; Fôlha de Flandres; Porcas; Cavilhas; Rebites; Pregos; Ferro Gusa; Arame para Cêrcas Agricolas e Arame farpado; Fio; Produtos de Aço Pré-fabricados para a Indústria, a Agricultura e para o Lar

Representantes exclusivos:

F. NÓBREGA DE LIMA, LTDA.

Avenida 24 de Julho, 1, 2.° Dt.° — LISBOA

OFICINAS E LABORATÓRIOS
DO
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

As oficinas pedagógicas do Instituto Superior Técnico, de CARPINTARIA DE MOLDE, de INSTRUMENTOS DE PRECISÃO e de ELECTROTÉCNICA, fornecem todo o género de material escolar e de demonstração para o ensino técnico. Nos laboratórios de QUÍMICA ANALÍTICA, FÍSICA INDUSTRIAL E DE MINERALOGIA executam-se análises para o público

Para quaisquer informações, dirigir-se ao secretário da comissão executiva

TABELAS TÉCNICAS
PARA
ENGENHARIA CIVIL

Compiladas por Nuno Abrantes e A. Celestino da Costa
Sob a direcção do PROF. VICENTE FERREIRA

Insere: TABELAS MATEMÁTICAS; TABELAS COM CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DE DIVERSOS MATERIAIS; PERFIS LAMINADOS, SIMPLES E COMPOSTOS; TABELAS PARA O CÁLCULO DE PEÇAS COMPRIDAS COMPRIMIDAS (FÓRMULAS DE RANKINE, EULER E TETMAYER, VIERENDEEL); TABELAS DE BETÃO ARMADO; ESGOTOS, ETC.

Á venda na redacção da TÉCNICA

Preço 45$00 Para assinantes 40$00

científico. No campo matemático, por definição, a probabilidade pedida será, se forem respectivamente m_1, m_2, ..., m_6 as quantidades numéricas que tendo por máximo divisor comum a unidade afectem as faces 1, 2, ..., 6 do dado — os seis elementos que constituem o espaço —, o cociente:

$$p = \frac{m_5 \times m_5 + m_6 \times m_6}{(m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6)^2}$$

Sejam, quais forem, os valores numéricos atribuídos a m_1, m_2, m_3, ..., m_6, a relação, acima, traduz uma certeza do espaço pontual quântico de seis elementos, em que a lei de ocorrências dos adventos é definida pela reiteração dos adventos, sôbre os elementos 1, 2, ..., 6, em número proporcional a m_1, m_2, ..., m_6, sempre que êsses adventos se reiterem no seio dêsse espaço um número infinito de vezes. No campo matemático, êste conceito, tem apenas, esta significação.

No campo científico, por definição, a probabilidade pedida é o valor da relação dada quando resolvida para os valores de m_1, m_2, ..., m_6 que caracterizam o espaço-esquema da natureza. O problema ficará, portanto, inteiramente resolvido, desde que conhecemos êsses tais valores de m_1, m_2, ..., m_6 que caracterizam êsse tal espaço-esquema da natureza. Ora, os valores de m_1, m_2, ..., m_6 são, como vimos, elementos orgânicos dêsse espaço, e, desde logo, um só advento que se reitere infinitas vezes no seio, é quanto basta para os determinar.

A reiteração em número infinito é como sabemos impraticável e, por isso, a ciência, que de modo nenhum quere deminuir a feição prática às suas deduções, reconhecendo esta impossibilidade, dá-se por satisfeita com os valores numéricos que obtém para m_1, m_2, ..., m_6 com uma reiteração que alcance, apenas, um número enorme de vezes. Não há, creio eu, assente, de modo afirmativo, um critério que defina o que cientìficamente se deve entender por um número enorme de reiterações na determinação dessas tais quantidades. Parece, todavia, critério aceitável medir a bondade duma estatística contendo N observações pelo valor de b tirado da seguinte expressão:

$$(m_1 + m_2 + \ldots + m_n)^{b \times (m_1 + m_2 + \ldots + m_n)} = N$$

ou seja

$$b = \frac{\log N}{(m_1 + m_2 + \ldots m_n) \log (m_1 + m_2 + \ldots + m_n)}$$

Mas, seja qual fôr o critério usado para classificar de enorme um certo número de reiterações, admitamos que estamos de posse duma estatística nessas condições e que para N reiterações se tenha verificado que,

$k_1 = t \cdot q_1$	delas	se	tenham	dado na	face 1
$k_2 = t \cdot q_2$	»	»	»	»	2
. .	»	»	»	»	.
. .	»	»	»	»	.
. .	»	»	»	»	.
$k_6 = t \cdot q_6$	»	»	»	»	6

sendo t o máximo divisor comum entre k_1, k_2, ..., k_6. Se na fórmula, que nos dá a probabilidade, fizermos

$$\begin{array}{c} m_1 = q_1 \\ m_2 = q_2 \\ \cdot \quad \cdot \\ \cdot \quad \cdot \\ \cdot \quad \cdot \\ m_6 = q_6 \end{array}$$

o valor numérico, que assim obtivermos, medirá a probabilidade de neste jôgo de dados ficar voltado para nós, nas duas jogadas seguidas, a face seis duas vezes ou a face cinco duas vezes. Êste valor nunca poderá ser, já pelo modo como foi obtido, já porque a reiteração em número infinito é impraticável, uma verdade da natureza, nem sequer do espaço — esquema científico, mas, como conseqüência ainda do modo como foi obtido, anda muito perto dela quando o número de reiterações é grande e, por isso, lhe atribuimos um importante papel na orientação a dar aos actos da nossa vida.

(Continua)

Determinação das deformações na barragem de Santa Luzia, pelo processo directo da auscultação sonora "Sistema Coyne"

Resposta a umas observações

PELO ENG.º CIVIL (I. S. T.) JOSÉ GUEDES PINTO MACHADO

Nesta revista publiquei, em Março, um artigo em que procurei fazer a descrição dos princípios gerais em que se baseia o processo da determinação das deformações elementares duma massa de betão pelo sistema da auscultação sonora.

Foi meu propósito tratar êste assunto duma maneira simples, acessível mesmo àquêles que se não dedicam especialmente a assuntos desta natureza. Não tive em mente fazer ciência altissonante; mesmo assim, propuz-me expor com correcção aquilo que o problema tem de essencial. E julgava tê-lo conseguido, senão quando na «Técnica» de Abril o colega P. A. Nunes faz dois reparos ao que eu escrevera. São dois reparos de natureza diferente. O primeiro trata uma questão de princípios; o segundo duma questão de facto. O primeiro ainda podia deixar de o impugnar, que o que o leitor leu sôbre isso, num e noutro dos artigos, não lhe trouxe, certamente, coisa que não soubesse e por outro lado, tenho a convicção, que esticando um pouco os conceitos que possue o Eng. P. A. Nunes fàcilmente conseguirá ajustar o que sabe ao que eu disse Impropriedade, só enxergo aquela em que diz não saber que a *medição das deformações tem servido para averiguar do valor das tensões.* Muito embora essa afirmação, estou francamente convencido que uma tal técnica é do seu conhecimento e que assim o reconhecerá, logo que a sua atenção se digne poisar no seguinte grupo de interrogações:

Na falta dos métodos directos de medição das deformações elementares, não será a medição das flexas, por exemplo, num muro de suporte em betão armado, um belo método para determinar, com razoável aproximação, as tensões desenvolvidas nesse muro?

Não terá sido a medição das flexas um precioso incitador da evolução dos métodos de cálculo dos sistemas hiperstáticos?

Se não tivesse sido assim, para que serviriam os complicados trabalhos de medição das flexas, nas pontes e noutras estruturas complicadas?

Mas há mais.

Qual tem sido, até agora, o critério mais decisivo ao serviço da escolha daquele método de cálculo, que, entre os diversos que se apresentam como possíveis, se deve considerar como o mais rigoroso? Não terá sido aquele que manda eleger como o melhor, o método que conduz a um ajuste mais perfeito entre as flexas calculadas e as realmente medidas? Não terá sido a busca insistente no sentido de encontrar um melhor ajuste, entre as flexas calculadas e as realmente medidas, um dos mais importantes esteios do desenvolvimento da ciência do engenheiro?

Passemos ao segundo reparo.

Êste não o posso deixar de contestar, pois tenho por inconveniente que venha alguém a moldar o seu pensar pelo que disse o Eng.º P. A. Nunes.

Eu disse, descrevendo o modo de colocar os elasteómetros «aquele que fica disposto no sentido radial, acusará, como sabemos,

pequenas deformações, visto que, os esforços no sentido radial do arco são muito pequenos».

O colega P. A. Nunes calculou êsse esfôrço em 7 kg/cm2 e pregunta-me se acho 7 kg/cm2 um esfôrço pequeno.

Porque fala o colega P. A. Nunes em 7 kg/cm2 (70 metros de água) quando os elasteómetros de que trato no artigo estão apenas colocados a trinta e sete metros debaixo da água? Parece ter havido aqui imperdoável confusão de números. Mas isso é uma coisa diferente e o que interessa realmente é conhecer o valor, em número, da ordem de grandeza das constrições no sentido radial, na região onde estão colocados êsses aparelhos. Vamos mostrar que êsse esfôrço não chega a 1 kg/cm2.

Estes esforços não vêm calculados, nem no projecto do Eng.º Stuchy, nem no projecto do Eng.º Coyne, e isto porque necessàriamente qualquer dêles os têm por insignificantes. Assim, para conseguir objectivar o assunto, vejo-me obrigado a fazer êsse cálculo. Vou porém fazê-lo como se os elasteómetros estivessem colocados na barragem Stuchy. Procedo assim porque não tenho aqui todos os elementos do projecto Coyne e temos que convir que, como número de ordem, os valores obtidos, quer considerada uma ou outra barragem, não podem diferir.

Os nossos aparelhos estão colocados à cota 100 metros.

A equação que nos dá, numa secção, o esfôrço normal é:

$$N = p' \cdot r - (p' \cdot r - N_c) \cos \varphi$$

Aquela que nos dá o valor do esfôrço transverso é:

$$V = -(p' \cdot r - N_c) \operatorname{sen} \varphi$$

Na nota de cálculo, pág. 3 do projecto do Eng.º Stuchy, temos:

$$N \text{ fecho} = p' \cdot r - (p' r - N_c) = 1693 \text{ ton} ; \varphi = 0$$

$$N \text{ nascença} = p' \cdot r - (p' \cdot r - N_c) \times 0{,}515 = = 1745 \text{ ton} ; 2\varphi = 118^\circ$$

subtraindo uma equação da outra temos:

$$p' r - N_c = \frac{52}{0{,}485} = 107 \text{ ton}$$

e portanto, se admitirmos que os elasteómetros estão colocados na região $\varphi = 50^\circ$, temos:

$$U = -107 \times \operatorname{sen} 50^\circ = -83 \text{ ton}$$

de esfôrço total na secção.

Assim portanto, se admitirmos que êste esfôrço se distribui uniformemente pela superfície, que mede oito metros por um metro, teremos o seguinte esfôrço unitário médio:

$$b\,m = \frac{83000^{kg}}{800^{cm} \times 100^{cm}} \simeq 1 \text{ kg/cm}^2$$

Mas o esfôrço transverso não se distribui uniformemente na secção; em geral considera-se que a sua distribuïção segue a lei parabólica expressa na fórmula:

$$b\,u = \frac{6}{t^2}\left(\frac{t^2}{4} - h^2\right) \times b\,m$$

Esta fórmula, para $t = 8$ m e $h = 3$ m, isto é para os aparelhos colocados à distância de um metro da face, diz-nos que o trabalho unitário do material anda por cêrca de 0,75 kg/cm².

Eu tenho os esforços desta ordem de grandeza, como pequenos.

Senhora do Destêrro, Maio de 1944.

ESTEREOTOMIA DUM GAVETO

POR **MANUEL VICENTE GALVÃO**

(Do Curso de Engenharia Civil)

É do conhecimento de todos, que a passagem do guarda chapim de um lanço para o lanço imediatamente seguinte, numa escada de madeira de dois lanços, se faz correntemente por uma peça de projecção horizontal circular, a sua projecção vertical sendo mais ou menos complicada, e a que se chama o gaveto da escada.

Com o presente artigo, pretendo apenas destruir o ensinamento correntemente ministrado nas Escolas Técnicas, de que a curva de concordância é uma hélice cilíndrica e indicar um processo prático de marcar um gaveto.

Sejam, fig. 1:

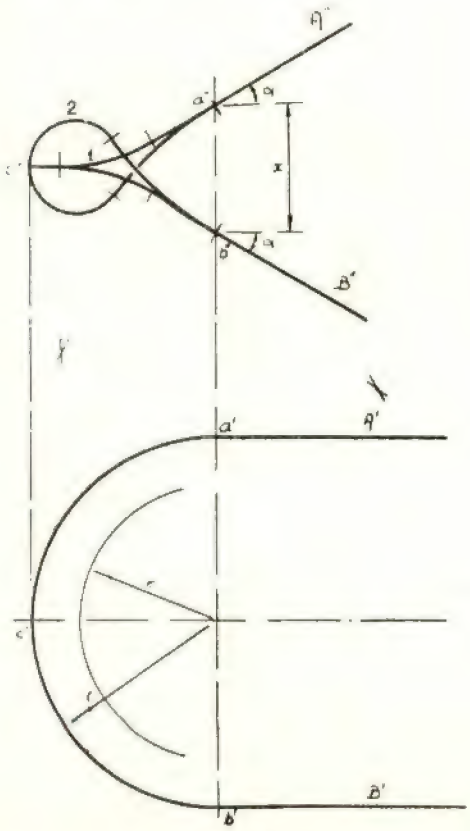


Fig. 1

A e B, duas rectas, cada uma do seu guarda chapim, ou corrimão, tanto monta, pois o problema é ainda o mesmo, a concordar.

r, as suas distâncias ao plano vertical passando pelo eixo da projecção horizontal da bomba.

α, a inclinação da escada.

É fácil de ver que se a curva de concordância fôsse a hélice *abc*, *a*, *b* e *c* sendo sempre os mesmos, esta hélice seria tangente a A e B independentemente de α, o que é um absurdo.

Só há um valor de α, tôdas as outras entidades sendo constantes, para o qual a curva de concordância é realmente uma hélice.

Curva de concordância

Por uma questão de pureza de linhas e sobretudo de comodidade, o que se procura é que a curva *abc* saindo de *a* tangente a A venha terminar em *b* tangentemente a B.

Quantas curvas há nestas condições?

Tantas quantas quisermos; na fig. 1 estão desenhadas duas dessas curvas.

A escolha da curva a adoptar depende do bom senso e gôsto de quem projecta, e a meu ver, deve-se escolher uma curva que não implique mudanças bruscas de inclinação como sucede por exemplo com a curva 2, mudanças que sentimos nìtidamente pelo corrimão e que prejudicando a comodidade alterariam a pureza de linhas da escada.

O método que apresento consiste em supor que *c* e alguns pontos vizinhos existem na mesma circunferência horizontal e estabelecer a concordância desta circunferência com as rectas A e B por um arco de circunferência.

Que o ponto c e os vizinhos fiquem no mesmo plano horizontal é muito razoável, porque quando passamos em frente dêles estamos no plano horizontal do patim.

O último arco de circunferência podia ser substituído por um arco de hipérbola ou parábola, mas o fácil emprêgo do compasso decidiu-me a favor do arco de circunferência.

Como se procede então?

4.º — Traçam-se os arcos de concordância bf e ag.

A curva A $agcf$B assim obtida, fig. 2, representa a planificação da superfície cilíndrica de geratrizes verticais que sôbre ela se apoia.

Para obter a projecção vertical dum ponto k à distância y de b procede-se como indica a figura.

y sendo qualquer, por um modo análogo

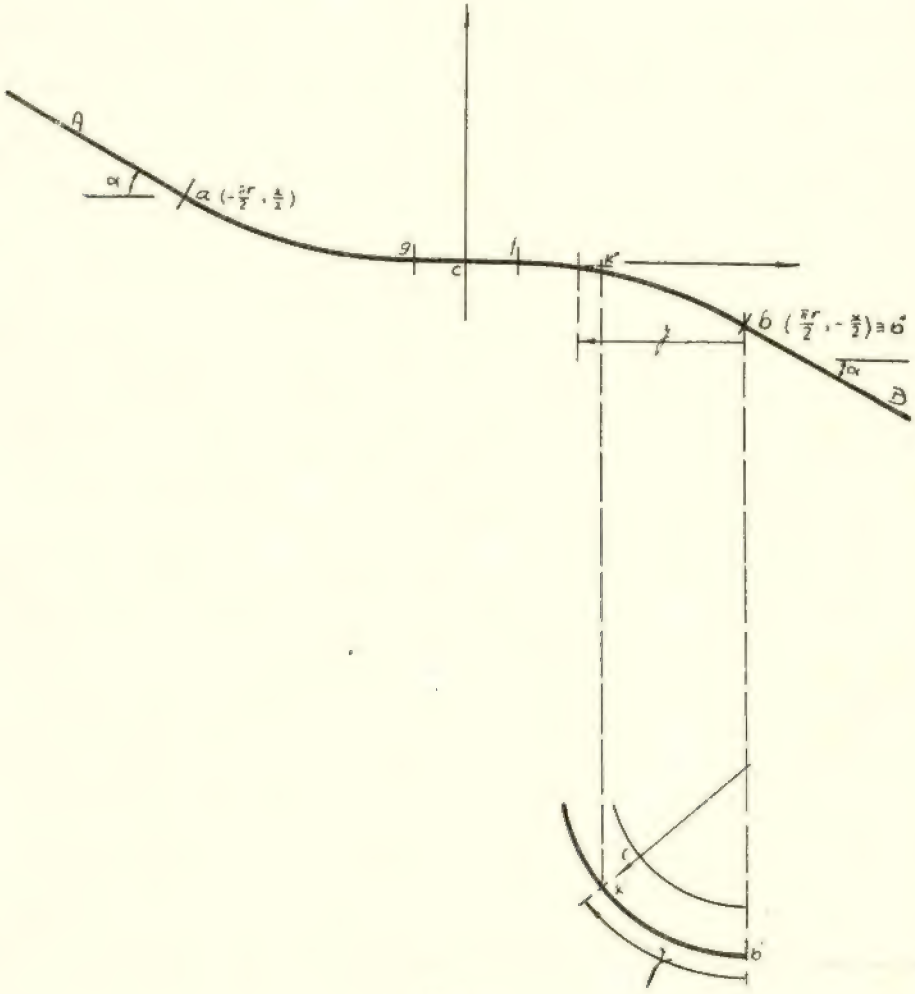


Fig. 2

1.º — Traçam-se dois eixos perpendiculares passando por c.

2.º — Marcam-se os pontos $a\left(-\frac{\pi r}{2}, \frac{x}{2}\right)$ e $b\left(\frac{\pi r}{2}, -\frac{x}{2}\right)$.

3.º — Traçam-se as rectas A e B passando respectivamente por a e b.

podíamos determinar a projecção vertical de todos os pontos do gaveto.

Em que consiste o processo prático?

Exemplifico para a madeira, mas o processo é absolutamente o mesmo para qualquer outro material como por exemplo a pedra.

Sejam r e r_1, os raios de curvatura das superfícies cilíndricas do gaveto.

1.º — Num cartão desenha-se e recorta-se a curva $A\,a\,g\,c\,f\,b\,B$ relativa ao raio maior r.

2.º — Aparelha-se uma face e dois cantos do prisma de madeira donde se pretende extrair o gaveto, desenham-se nos cantos as circunferências de raios r e r_1, e serram-se as superfícies cilíndricas assim definidas.

3.º — Aplica-se contra a superfície de raio r o molde obtido em 1.º, riscando sôbre ela a curva $a\,c\,b$ procurada.

4.º — Com o esquadro e o compasso ou o graminho, transporta-se esta curva para a superfície cilíndrica interior.

5.º — Serra-se a superfície definida pelas duas linhas obtidas em 3.º e 4.º e *obtida a outra superfície que com esta define a largura do gaveto podemos aplicar o gaveto sem receio de haver necessidade de afagar, se os chapins nos lanços estão bem aplicados.*

Reputo muito prático êste processo porque depende apenas do traçado muito simples da curva $a\,g\,c\,f\,b$, traçado que não exige conhecimentos especiais de geometria e que está ao alcance de qualquer artífice.

Nova edição do

REGULAMENTO DE BETÃO ARMADO

COM AS ALTERAÇÕES DO DECRETO N.º 33:021

À venda na Redacção da TÉCNICA

URBANISMO

Através dos tempos vem o homem desenvolvendo e aperfeiçoando o instinto social que o levou a viver em comunidade, procurando com a colaboração mútua um nível sempre mais elevado de existência.

O progresso do conhecimento humano e a evolução da técnica resultam directamente dessa colaboração.

Foi o instinto social do homem que levou à formação das cidades, localizadas naturalmente em função de factores geográficos, económicos, militares, religiosos, políticos, etc. Êsses naturais pontos de concentração formaram-se de modo a procurar resolver perfeitamente as necessidades individuais e colectivas dos homens.

Com a inevitável transformação dessas necessidades, a feição dos agrupamentos urbanos foi modificando-se de maneira a satisfazê-las.

Essa transformação é contínua, pois as cidades são organismos vivos — estão em constante evolução.

Mas desde o século dezanove, com o advento da máquina e a descoberta de novos meios de transporte, outras necessidades surgiram a um ritmo tal que tornava impossível a adaptação das cidades, apesar da sua evolução ter passado a fazer-se muito mais ràpidamente.

Então, analisando com cuidado as cidades de hoje, vemos serem impotentes para proporcionar aos homens um mínimo de alegrias indispensáveis. Quem as observar verifica a quási absoluta ausência de espaço livre e de zonas verdes; a disseminação perigosa de fócos industriais por tôda a área da cidade; a desordem de circulação, inevitável desde o aparecimento do automóvel, levado a partilhar com o peão as velhas ruas feitas sòmente para êste último; a falta, nas casas em que vivemos, de área razoável mínima por habitante, de instalações higiénicas e de sol.

Os espaços livres de construção têm vindo a reduzir-se progressivamente por razões económicas ligadas à especulação do terreno. Existem em geral poucos jardins, freqüentemente de vegetação pobre (muitos dêles de pouca utilidade pública por serem privados) e as zonas verdes mais extensas estão quási sempre situadas na periferia das cidades, não contando para a revigoração diária do citadino. Só existem para o descanso semanal que é insuficiente. De onde a impossibilidade de generalização das actividades desportivas. Os parques de jogos, além de serem em número insuficiente e de possuirem em geral instalações incapazes, apresentam-se inacessíveis diàriamente à grande totalidade da população, pela sua localização afastada do centro das cidades. Para que o desporto deixe de ser espectáculo e passe a constituir uma realidade viva é necessário fazê-lo entrar na actividade diária de cada um.

A desordem provocada pela rapidez e precipitação do desenvolvimento industrial levou à disseminação por tôda a área da cidade de zonas industriais sem o mínimo cuidado pela saúde das grandes massas de população sofrendo as conseqüências inevitáveis da proximidade de fábricas. Por outro lado a colocação de zonas industriais na periferia das cidades conduz a graves problemas de transporte, conseqüência da deslocação diária a horas determinadas de grandes multidões de operários cujas habitações estão por sua vez espalhadas por tôda a cidade.

A grande densidade de população circulante nas zonas centrais fortemente comercializadas e a deslocação a determinadas horas do dia de grandes massas humanas feita através de ruas não preparadas para receber os modernos meios de transporte, agravam o problema da circulação nas cidades. Ruas feitas para o trânsito a pé, apertadas entre duas paredes, servem hoje para o automóvel e ainda para o peão, quando estes dois tipos de circulação devem ser absolutamente independentes (4 e 100 quilómetros à hora).

Há entupimentos e gargantas de circulação onde é grande o perigo do trânsito a pé e onde é inevitável uma tensão constante, agravada pela multiplicidade de ruídos, que leva ao esgotamento nervoso e à fadiga.

Quanto à habitação, não falando já daqueles

casos citados pelas estatísticas ou obtidos por inquéritos, de fogos em que vivem 3, 4, 5, e até 6 pessoas por sala, cuja substituïção é aceite como imperativo urgente, observamos ainda como males gerais:

insuficiência de área habitável por pessoa — casas demasiado pequenas para o número dos seus ocupantes e com um aproveitamento de área mínimo por deficiência de estudo de planta;

falta de sol (má orientação, número insuficiente de aberturas, sombras projectadas);

ausência de instalações higiénicas ou sua insuficiência, resultando em promiscuïdade comprometedora da sanidade moral indispensável à família.

Esta é de um modo geral a visão que nos oferecem as grandes aglomerações em que vivemos. Elas não nos satisfazem; estão erradas. São causadoras de desiquilíbrio e desordem.

Em face do estado de cousas que acaba resumidamente de enumerar-se e com o fim de «formular o problema arquitectónico contemporâneo; representar a idéia arquitectónica moderna; fazer penetrar esta idéia nos círculos técnicos, económicos e sociais e velar pela realização do problema da arquitectura», realizou-se em 1928 o primeiro dos cinco «Congressos Internacionais de Arquitectura Moderna» em que representantes de grupos nacionais de arquitectos modernos (1) *se reüniram «com a intenção de procurar a harmonização dos elementos em presença no mundo moderno e de repôr a arquitectura no seu verdadeiro plano que é de ordem económica e sociológica e inteiramente ao serviço da pessoa humana».*

Depois de estudarem respectivamente a habitação — «o abrigo essencial da família» — dentro de um tipo mínimo para um máximo de aquisições (quer na ordem técnica quer no plano sensível), o conjunto das habitações e a divisão racional dos lotes, estabeleceram em 1934 na sua reünião de Atenas os princípios gerais do Urbanismo de hoje constituindo a chamada «Carta de Atenas».

Para a realização dêstes princípios básicos é necessário o aproveitamento dos novos métodos fornecidos pelas modernas técnicas de construção, tornando-se indispensável o concurso de numerosos especialistas recrutados de entre todos os ramos da Engenharia.

Por se acreditar que os citados princípios interessarão os leitores da «Técnica», traduz-se a seguir integralmente a Carta de Atenas.

C. M.

(1) *Os grupos nacionais actualmente reconhecidos estão organizados em todos os países onde a arquitectura moderna possue uma actividade construtiva; Argélia, Alemanha, Áustria, Bélgica, Brasil, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Indochina, Inglaterra, Itália, Japão, Jugoslávia, Noruega, Polónia, Suécia, Suiça, Turquia, Tchecoslováquia, U. S. A.*

CARTA DE ATENAS

1.ª Parte

GENERALIDADES

A CIDADE E A REGIÃO

A cidade não é mais do que uma parte de um conjunto económico, social e político constituindo a região.

Justapostos ao económico, ao social e ao político, valores de ordem psicológica e fisiológica ligados à pessoa humana introduzem no problema preocupações de ordem individual e colectiva

A vida não se realiza senão na medida em que os dois princípios contraditórios que regem a personalidade humana se completam: o individual e o colectivo.

Estas constantes psicológicas e biológicas hão-de sofrer a influência do meio (situação geográfica e topográfica, situação económica, situação política):

a) da situação geográfica e topográfica, da natureza dos elementos, água e terra, da natureza do solo, do clima;

b) da situação económica: dos recursos da região assim como dos contactos naturais ou artificiais com o exterior;

c) da situação política: sistema administrativo.

Ao longo da História, circunstâncias particulares determinaram os caracteres da cidade: defesa militar, descobrimentos científicos, administrações sucessivas, desenvolvimento progressivo das comunicações e dos meios de transporte (estradas terrestres, aquáticas, de ferro, do ar).

As razões que determinam o desenvolvimento das cidades estão portanto submetidas a modificações contínuas.

O advento da era maquinista provocou enormes perturbações no comportamento dos homens, na sua distribuïção à face da terra, nos seus empreendimentos. Movimento destravado de concentração nas cidades, motivado pelas velocidades mecânicas, evolução brutal sem precedente na História e que é universal. O caos instalou-se nas cidades.

2.ª Parte

ESTADO CRÍTICO ACTUAL DAS CIDADES. REMÉDIOS

I — HABITAÇÃO

Observações:

A população é excessivamente densa no interior do núcleo histórico das cidades (conta-se até 1.000 ou mesmo 1.500 habitantes por hectare) assim como em certas zonas de expansão industrial do século XIX.

Nessas zonas urbanas comprimidas, as condições de habitabilidade são maléficas por: falta de espaço suficiente atribuido à habitação, falta de superfícies verdes disponíveis e finalmente falta de boa conservação das construções (exploração baseada na especulação). Estado de cousas ainda agravado pela presença de uma população de baixo nível de vida, incapaz de tomar por si própria medidas defensivas (mortalidade atingindo 20 %).

O crescimento da cidade devora, pouco a pouco as superfícies verdes limítrofes sôbre as quais miravam as cinturas sucessivas. Êste afastamento, cada vez maior, dos elementos naturais, aumenta ainda mais a deficiência da higiene.

As construções destinadas à habitação estão distribuídas pela área da cidade em contradição com as necessidades da higiene.

Os bairros mais densos estão situados nas zonas menos favorecidas (vertentes mal orientadas; locais invadidos pelo nevoeiro, pelos gases industriais; acessíveis ás inundações, etc.).

As construções arejadas (habitações abastadas) ocupam as zonas favorecidas ao abrigo dos ventos hostís, com graciosos logradouros e vista assegurada sôbre perspectivas païsagistas, lagos, mar, montes, etc., e uma abundante insolação.

Esta repartição parcial da habitação é sancionada pelo uso e por disposições camarárias consideradas como justificadas: o zoning [1].

---

[1] O zoning é a operação feita sôbre o plano duma cidade, com o fim de atribuir a cada função e a cada indivíduo o seu lugar justo.

As construções feitas ao longo das vias de comunicação e à volta dos cruzamentos são prejudiciais à habitação: ruídos, poeiras e gases nocivos.

O alinhamento tradicional das casas ladeando as ruas só assegura insolação a uma parte mínima das habitações.

É arbitrária a repartição das construções colectivas dependentes da habitação. Sobretudo as escolas, estão com freqüência situadas sôbre as vias de circulação e excessivamente afastadas das habitações.

Os subúrbios estão edificados sem plano e sem ligação normal com a cidade. Procurou-se incorporá-los no seu domínio administrativo. Muitas vezes não são mais do que uma aglomeração de barracas e a viabilidade necessária é dificilmente conseguida.

É preciso exigir: ☛

que os bairros de habitação ocupem d'ora-avante os melhores locais dentro do espaço urbano, tirando partido da topografia, atendendo ao clima, dispondo da exposição mais favorável em relação ao sol e de superfícies verdes bem localizadas;

que a demarcação das zonas a habitar seja ditada por razões de higiene;

que sejam impostas densidades razoáveis segundo as formas de habitação exigidas pela própria natureza do terreno;

que um número mínimo de horas de sol seja fixado para cada habitação;

que seja proïbido o alinhamento das casas ao longo das vias de comunicação;

que sejam levados em conta os recursos das técnicas modernas para edificar construções altas;

que implantadas, estas a grande distância umas das outras, libertem o solo a favor de amplas superfícies verdes.

II — HORAS LIVRES

Observações:

As superfícies verdes são em geral insuficientes.

Quando estas superfícies livres são suficientes, estão muitas vezes mal atribuídas e, logo, pouco utilizáveis pela massa dos habitantes.

A situação excêntrica das superfícies livres não se presta à melhoria das condições de habitação nas zonas congestionadas da cidade.

As raras instalações desportivas estão em geral instaladas provisòriamente em terrenos destinados a servir de futuros bairros de habitação ou de indústria.

Os terrenos que poderiam ser destinados aos descansos semanais estão muitas vezes deficientemente ligados à cidade.

É preciso exigir: ☛

que todo o bairro de habitação possua, de futuro, a superfície verde necessária à disposição racional dos jogos e desportos das crianças, dos adolescentes, dos adultos;

que os bairros insalubres sejam demolidos e substituídos por superfícies verdes: os bairros vizinhos ficarão assim mais saneados;

que estas novas superfícies verdes sirvam fins nìtidamente definidos: conter os jardins infantis, as escolas, os centros da juventude ou todos os edifícios de uso comum ligados ìntimamente à habitação;

que as horas livres semanais sejam passadas em locais favoràvelmente preparados: parques, florestas, terrenos desportivos, estádios, praias, etc.;

que se faça caso dos elementos existentes: rios, florestas, colinas, montanhas, vales, lagos, mar, etc.

III — TRABALHO

Observações:

Os locais de trabalho já não estão colocados racionalmente dentro do complexo urbano: indústria, artisanato, negócios, administração, comércio.

A ligação entre a habitação e os locais de trabalho já não é normal; exige percursos desmedidos.

As horas agudas dos transportes revelam um estado crítico.

Pela ausência de qualquer programa (crescimento incontrolado das cidades, ausência de previsões, especulação sôbre os terrenos, etc.) a indústria instala-se ao acaso, não obedecendo a nenhuma regra.

Nas cidades, os escritórios aglomeraram-se em centros comerciais. Estes centros comerciais instalados em locais privilegiados da cidade, providos dos mais completos meios de circulação, tornam-se ràpidamente prêsa de especulação. Tratando-se de negócios particulares não existe organização útil ao seu desenvolvimento natural.

É preciso exigir:

que as distâncias entre locais de trabalho e locais de habitação sejam reduzidas ao mínimo.

que as zonas industriais sejam independentes das zonas de habitação, separadas umas das outras por uma faixa de verdura;

que as zonas industriais sejam contíguas ao caminho de ferro, ao canal e à estrada;

que o artisanato, ìntimamente ligado à vida urbana donde directamente procede, possa ocupar locais designados com nitidez no interior da cidade;

que o centro comercial destinado à administração privada ou pública, tenha asseguradas boas comunicações com os bairros de habitação assim como com as indústrias ou artisanatos situados na cidade ou proximidades.

IV — CIRCULAÇÃO

Observações:

A rêde actual de artérias urbanas é o conjunto das ramificações desenvolvidas à volta das grandes estradas de comunicação; estas últimas afastam-se no tempo, na Europa, muito para lá da Idade Média, ou mesmo por vezes da Antiguidade;

Concebidas para servirem os peões e os carros, já não satisfazem hoje aos meios mecânicos de transporte.

As dimensões das ruas, d'ora-avante impróprias, opõem-se à utilização das novas velocidades mecânicas e ao desenvolvimento regular da cidade.

As distâncias entre cruzamentos de ruas são muito curtas.

A largura das ruas é insuficiente. Procurar alargá-las é muitas vezes uma operação dispendiosa e além disso impraticável.

Em face das velocidades mecânicas, a rêde de ruas revela-se irracional, faltando-lhe exactidão, maleabilidade, diversidade, conformidade.

Traçados de ordem monumental, pretendendo fins representativos, têm constituído ou podem constituir graves entraves à circulação.

Em grande número de casos, a rêde de linhas férreas (caminhos de ferro) tornou-se um obstáculo grave à urbanização a quando da extensão da cidade. Encerra bairros de habitação ,privando-os de contactos úteis com os elementos vitais da cidade.

É preciso exigir:

que, baseadas em estatísticas rigorosas, sejam feitas análises úteis do conjunto da circulação na cidade e na sua região. Trabalho que ha-de revelar os leitos de circulação e a qualidade dos seus débitos;

que as vias de circulação sejam classificadas segundo a sua natureza e construídas em função dos veículos e das suas velocidades;

que os cruzamentos de grande movimento sejam realizados em circulação contínua, por meio de mudanças de nível;

que o peão siga caminhos diferentes do automóvel;

que as ruas sejam diferenciadas segundo a sua função: ruas de habitação, ruas de passeio, ruas de trânsito, artérias principais;

que, em princípio, zonas de verdura isolem os leitos de grande circulação.

V — PATRIMÓNIO HISTÓRICO DAS CIDADES

Os valores arquitecturais devem ser salvaguardados (edifícios isolados ou conjuntos urbanos). Sê-lo-ão, se forem a expressão de uma cultura anterior e se responderem a um interêsse geral; se a sua conservação não implicar o sacrifício de populações mantidas em más condições; se fôr possível remediar por medidas radicais a sua presença prejudicial: por exemplo, o desvio de elementos vitais de circulação, até mesmo o deslocamento de centros considerados até agora como imutáveis.

A destruïção de bairros de habitação miseráveis, trará oportunidade de criar superfícies verdes.

O emprêgo de estilos do passado em construções novas edificadas nas zonas históricas, à sombra de pretextos estéticos, traz conseqüências nefastas. A manutenção de tais usos ou a introdução destas iniciativas, não deverão ser toleradas de nenhuma forma.

3.ª Parte

CONCLUSÕES

PONTOS DE DOUTRINA

A maior parte das cidades estudadas oferece, hoje em dia, a imagem do caos: estas cidades não correspondem de maneira nenhuma ao seu destino que seria satisfazer as necessidades primordiais biológicas e psicológicas das populações.

Esta situação traduz, desde o início da era maquinista, o aumento incessante dos interêsses privados.

A violência dêstes interêsses privados provoca uma ruptura desastrosa de equilíbrio entre o impulso das fôrças económicas por um lado, a fraqueza da organização administrativa e a impotente solidariedade social por outro lado.

Embora as cidades estejam em transformação permanente, o seu desenvolvimento é conduzido sem precisão nem contrôle e sem serem tomados em consideração os princípios do urbanismo contemporâneo aperfeiçoados nos meios técnicos competentes.

A cidade deve assegurar, nos planos material e espiritual, a liberdade individual e os benefícios da acção colectiva.

O dimensionamento de tôdas as cousas dentro do dispositivo urbano não pode ser regido senão pela escala humana.

As chaves do urbanismo estão nestas quatro funções:

HABITAR,
TRABALHAR,
RECREAR-SE (horas livres),
CIRCULAR.

Os planos determinarão a estrutura de cada um dos sectores atribuídos a estas quatro funções chaves e fixarão a sua localização dentro do conjunto.

O ciclo das funções quotidianas: habitar, trabalhar, recrear-se (recuperação), será determinado pelo urbanismo, dentro da mais rigorosa economia de tempo, sendo considerada a habitação como o próprio centro das preocupações urbanísticas e o ponto de comparação de tôdas as medidas.

As novas velocidades mecânicas transtornaram por completo o meio urbano, instaurando o perigo permanente, provocando o engarrafamento e a paralisia das comunicações, comprometendo a higiene.

O princípio da circulação urbana e suburbana deve ser revisto. Deve ser feita a classificação das velocidades disponíveis. A reforma do zoning, harmonizando as funções chaves da cidade, estabelecerá ligações naturais entre estas para cuja consolidação será prevista uma rêde nacional de grandes artérias.

O urbanismo é uma ciência a três dimensões e não a duas dimensões. É fazendo intervir o elemento altura que será dada solução às circulações modernas e bem assim às horas livres, pelo aproveitamento dos espaços livres criados desta maneira.

A cidade deve ser estudada dentro do conjunto da sua região de influência. Um plano regional substituïrá o simples plano municipal. O limite do aglomerado será dado em função do raio da sua acção económica.

A cidade definida desde então como uma unidade funcional deverá desenvolver-se harmoniosamente em cada uma das suas partes, dispondo de espaços e ligações onde se poderão marcar, dentro do equilíbrio, as fases do seu desenvolvimento.

Há a mais urgente necessidade em que cada cidade estabeleça um programa promulgando as leis que permitam a sua realização. Êste programa será traçado à base de análises rigorosas feitas por especialistas. Deve prever as várias fases no tempo e no espaço. Deve reünir num fecundo acôrdo os recursos naturais do lugar, a topografia do conjunto, os dados económicos, as necessidades sociais, os valores espirituais.

Para o arquitecto que trate de resolver os problemas urbanísticos, a unidade de medida será a escala humana.

O núcleo inicial do urbanismo é uma célula de habitação (fogo) e é a sua integração num grupo constituindo uma grande unidade de habitação fortemente eficaz. É a partir desta unidade que vão estabelecer-se dentro do espaço urbano as relações entre a habitação, os locais de trabalho e as instalações consagradas às horas livres.

Para cumprir esta grande tarefa é indispensável utilizar os recursos da técnica moderna. Esta, pelo concurso dos especialistas, rodeará a arte de construir de tôdas as possibilidades da ciência e enriquecê-la-á com inúmeras invenções.

A marcha dos acontecimentos será essencialmente influenciada pelos factores políticos, sociais e económicos. E não é aqui que intervirá em última análise a arquitectura.

A escala das obras a realizar urgentemente para a transformação das cidades e o estado infinitamente parcelado da propriedade predial, são duas realidades antagónicas.

Esta perigosa contradição levanta uma das questões mais delicadas da actualidade: a urgência em regulamentar, por um meio legal, a libertação de todo o solo útil para equilibrar as necessidades vitais do indivíduo em plena harmonia com as necessidades colectivas.

O interêsse privado será subordinado ao interêsse colectivo.

LISBOA — RUA DA PRATA, 59-4.º

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

J. Dumarchey — Teoria Positiva da Contabilidade

Tradução de GUILHERME ROSA

Numa edição cuidada da Revista de Contabilidade e Comércio (Pôrto), saíu há pouco a versão portuguesa da obra do Prof. Dumarchey que, no original francês e completada mais tarde com «La Comptabilité Moderne», foi a base da chamada escola positivista.

Sucedendo às escolas personalista e materialista, a doutrina de Dumarchey veio, na realidade, introduzir muita lógica e focar aspectos inéditos da ciência das contas, que êle, muito justamente, põe em íntima ligação com a Economia política.

Pode discordar-se dalguns pontos de vista do A., mas a crítica da obra foi feita em devido tempo, não sendo estes o lugar ou ambiente próprios para o fazer.

Apenas diremos — e cremos que já o vimos escrito algures — que se trata mais duma obra de tese e de sistematização (como de resto o nome indica), do que dum tratado para uso geral. Por isso mesmo, choca um pouco, sobretudo porque o A, é gaulês, que em certos pontos se desça a uma minúcia tão grande, enumerando e exemplificando classes, grupos, espécies, variedades, combinações — quando afinal tudo isso resulta de simples operações algébricas, de sinais + e — que mudam segundo as leis elementares das equações.

Profundar não é bem o mesmo que detalhar, filosofar não significa esgotar um assunto — e uma noção clara pode ser exactamente o contrário duma noção extensa ou repetida.

Os especialistas e os leitores cultos ou estudiosos que se deleitarem com o desenvolvimento da teoria e com os belos conceitos do A., farão bem em se deterem pouco nesses passos, para não quebrarem o encanto.

A tradução muito clara e muito conscienciosa do Sr. Guilherme Rosa veio vulgarizar entre nós esta obra de fundo da Contabilidade moderna, ainda mais valorizada com um excelente prefácio do Sr. Prof. Jaime Lopes de Amorim.

Como tal, ficará bem em tôdas as estantes de quem se interesse por estes assuntos, sendo particularmente útil para os Professores da especialidade.

Maio 1944 C. A. S.

BIBLIOGRAFIA

G. Gianfranceschi — Le Física de los Corpúsculos — 66$00.

E. Vitória S. J. — Química del Carbono — 180$00.

M. Claver Salas — Termotecnia-Transmisión — Producción — Aplicaciones — 190$00.

J. Dillon Cobine — Gaseous Conductors — 295$00.

D. Mangrané — Chimie Analytique et Physiologique des Huiles et Graisses Végétales et Animales — 227$00.

A. M. Maeder — Tábuas de Logarítmos e Formulário de Matemática — 18$00.

Álvaro A. Silveira — Topografia — 40$00.

C. Tagliacozzo — Concreto Armado — 150$00.

L. Graetz — A Electricidade — 90$00.

A. Albuquerque — Construções Civis — 200$00.

Hermann Rümpp — Química de los Metales — 105$00.

M. Denis-Papin — Mathématiques Générales — 50$00.

E. R. Maroto — Pre — Rádio — 54$00.

Mário Silva — Mecânica Física, Fasc. 1.º — 45$00.

» » — » » » 2.º — 15$00.

C. A. Dias e Costa — Fotomicroscopia e Microscopia Electrónica — 25$00.

D. R. da Silva — Cristalografia — 80$00.

C. A. C. Braga — Noções Fundamentais de Física Atómica e Nuclear — 30$00.

Carlo Venbacher — Le Macchine Termiche Marine, Vol. II e III — 324$00,

V. Muthesius — Tú y el Acero — Desarrollo y Poderio Universal de la Siderurgia — 84$00.

V. Muthesius — Lecciones sôbre Aprestos — 15$00.

J. Perez Reyna — Conservación y Reparación de Automóviles — 72$00.

J. Castelló Peiró — El Microscopio — Descripción y Manejo — 36$00.

L. Jordana Soler — Aire Comprimido — 110$00.

Société pour le Perfectionnement de L'Éclairage:

0 — Notions d'Electricité — 7$50.
1 — Lumière et Vision — 7$50.
2 — Réflecteurs et Diffuseurs — 7$50.
3 — Unités et Mesures Photométriques — 7$50.
4 — Projects d'Éclairage — 7$50.
5 — Enseignes et Publicité Lumineuses — 7$50.
6 — L'Éclairage des Ateliers — 7$50.
7 — L'Éclairage et la Décoration — 7$50.
8 — Installations d'Éclairage — 7$50.
9 — L'Éclairage dos Voies Publiques — 7$50.
10 — Principes et Aplications l'Éclairage — 7$50.
11 — L'Éclairage par Projecteurs — 7$50.

PUBLICAÇÕES RECEBIDAS

Não periódicas

Boletim do Instituto Geográfico Cadastral — Vol. III.

Dez Anos de Política do Espírito — António Ferro — Edição do S. P. N.

A Pintura francesa e a tradição — Hélène de Beauvoir.

Publicações periódicas

ARGENTINA

CIÊNCIA Y TÉCNICA — Jan.º e Fev.º de 1944.

LA INGENRIERIA — Set.º e Out.º de 1943.

BRASIL

BOLETIM DO CLUB DE ENGENHARIA — n.ºs 6, 7 e 8.

CHILE

REVISTA DE CAMINOS — Set.º-Out.º de 1943.

ESPANHA

INVESTIGACIÓN Y PROGRESO Jan.º-Fev.º e Nov.º - Dez.º de 1944.

REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS — Abril de 1944.

FRANÇA

LA CHRONIQUE DES MINES COLONIALES — Dez.º de 1943.

HUNGRIA

TECHNIKA — Abril de 1944.

PORTUGAL

A ARQUITECTURA PORTUGUESA E CERÂMICA E EDIFICAÇÃO — Jan.º-Fev.º de 1944.

AGROS — Set.º-Out.º de 1944.

BOLETIM DO TEATRO DOS ESTUDANTES DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA.

BOLETIM DA SOCIEDADE DE GEOGRAFIA — Jan.º-Fev.º de 1944.

BOLETIM DA MOCIDADE PORTUGUESA — n.º 3 — 1944.

BOLETIM DA JUNTA NACIONAL DE CORTIÇA — Abril de 1944.

BROTÉRIA — Fasc. 4 — 1944.

CLÍNICA, HIGIENE E HIDROLOGIA — Janeiro de 1944.

GAZETA DOS CAMINHOS DE FERRO — N.ºs 1351 e 1352.

GIL VICENTE — Jan.º-Fev.º de 1944.

INDÚSTRIA PORTUGUESA — Abril de 1944.

OCIDENTE — Abril de 1944.

REVISTA DE ARTILHARIA — Março de 1944.

SEARA NOVA — N.ºs 870, 871, 872 e 873.

SUÍÇA

ASEA-REVUE — N.ºs 1-2 e 3 de 1944.

REVUE BROWN BOVERI — N.ºs 7-8 e 9-10 de 1944.

SUÍÇA TÉCNICA — Março de 1944.

TÉCNICA

REVISTA DE ENGENHARIA, DOS ALUNOS DO I. S. T.

DIRECTOR: JOSÉ DE LUCENA

ADMINISTRADOR: FAUSTO GONÇALVES HENRIQUES

BIBLIOTECÁRIO: ANTÓNIO BUSTORFF

CORPO REDACTORIAL: EDUARDO DE ABREU NUNES, JORGE TRIGO MIRA, MANUEL DOS SANTOS RÉZIO, ANTÓNIO DA SILVA SALTA, LUIZ PINTO ELYSEU

Propriedade e Edição da A. E. I. S. T.

MÁRMORES

aos melhores preços
Em tôdas as aplicações

IIII

A MAIOR PRODUÇÃO DO PAÍS

IIII

Pedidos à

Sociedade de Mármores de Portugal, L.da

Rua de S. Domingos de Benfica, 63

LISBOA

Para impermeabilizar terraços, paredes, fundações, etc.

IIII

CONTRA A HUMIDADE

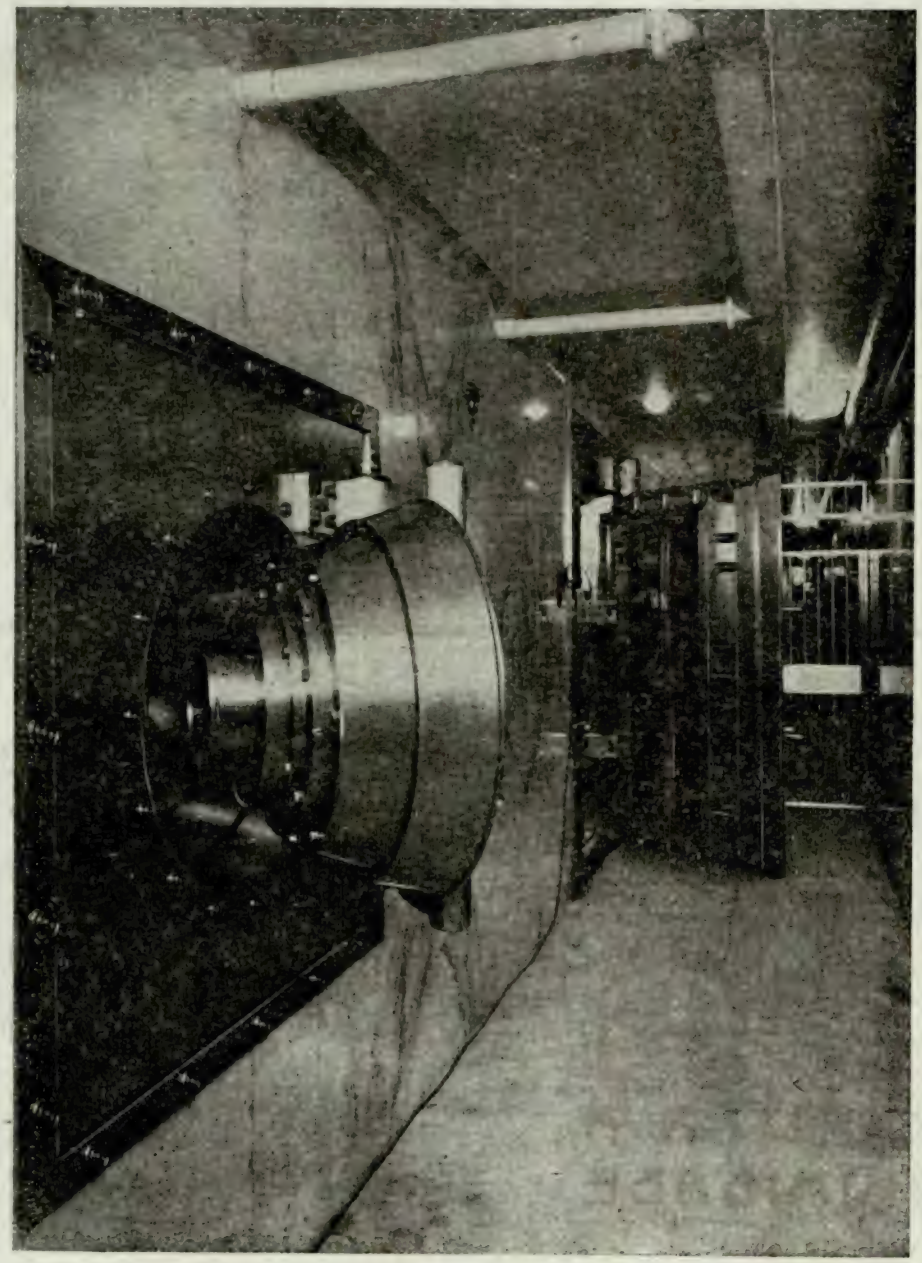
EMPREZA DE PRODUCTOS ASFALTICOS
IMPERMEABILISADOR
IMEPA
RUA DOS BACALHOEIROS 125-2º LISBOA

FABRICA EM SACAVÉM

TELEFONE 20879 TELEG. EPALDA—LISBOA

Cofres e Casas Fortes

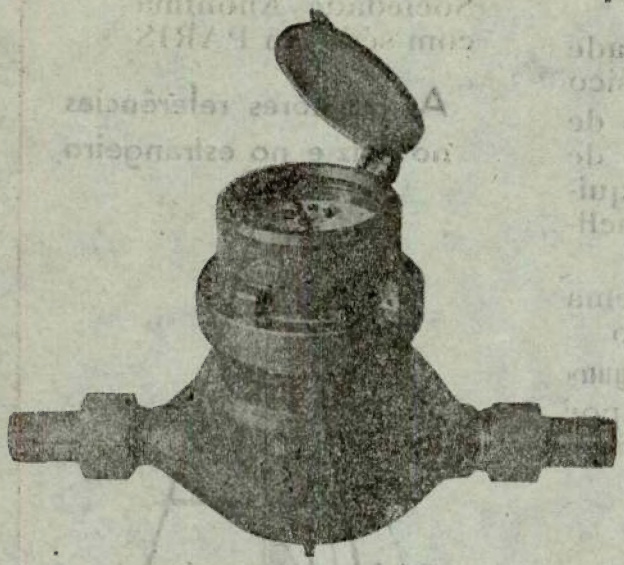
Fábrica Portugal



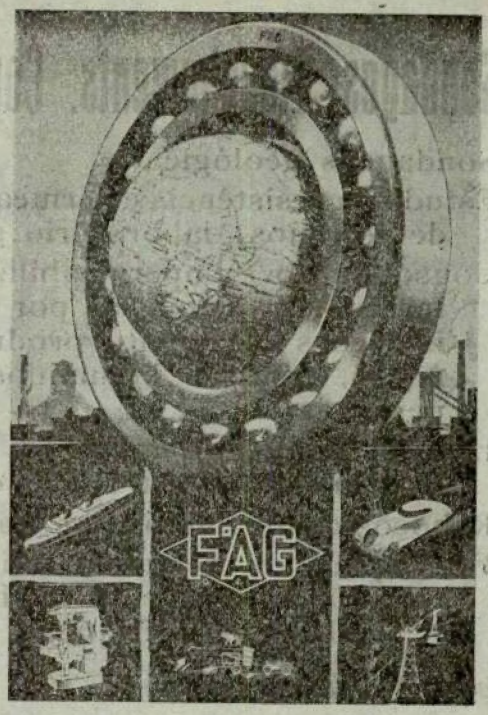
Corredor de CASA-FORTE com porta principal e porta de socorro

instalado no edifício da CASA DA MOEDA

TAGUS



INDÚSTRIA NACIONAL



REPRESENTANTES:
SOCIEDADE DE IMPORTAÇÃO HENRIQUE THUMANN
S. A. R. L.
RUA FORMOSA, 400 — PORTO

Laboratório de análises

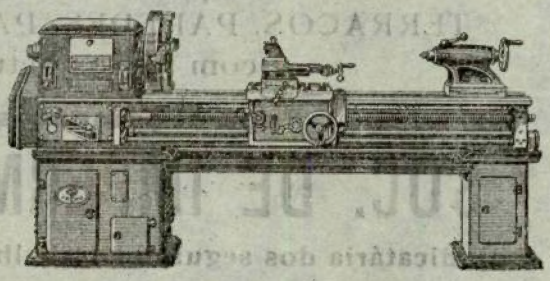
Análises industriais — Análises de minérios — Metais e Ligas metálicas

CONSULTAS TÉCNICAS

Eng.º J. FIRMINO PEREIRA SANTOS
RUA DOS CORREEIROS, 113, 1.º
LISBOA

TELEF. 27310 - 29845 - 60112

TORNOS DE QUALIDADE



Fabricados segundo tolerâncias «Schlesinger», NA ORDEM DO 1/100 mm e empregando aços especiais, também de Cr-Ni, os nossos tornos são PELO MENOS TÃO BONS COMO OS MELHORES ESTRANGEIROS

Máquinas de Precisão, Ltd.ª

(Director: Eng. J. d'Arriaga de Tavares)

45, Rua da Boa Vista, 49-1.º

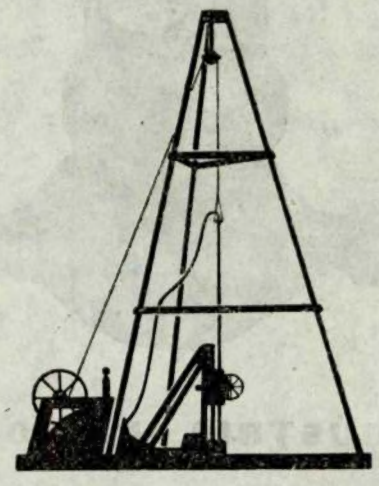
TELEF. 61581 LISBOA

Sondages. Etanchements. Consolidations "Procédés Ródio"

Sondagens geológicas
Estudo da resistência e permeabilidade de terrenos; laboratório geofísico
Consolidação e impermeabilização de terrenos e alvenarias por meio de injecções de cimento, produtos químicos, emulsão betuminosa Shellperm, etc.
Estacas de beton armado, sistema **Ródio** sem fazer trepidar o solo
Rebocos comprimidos por «cement gun»
Fundações em terrenos difíceis por congelação artificial, ou baixando o nível da água friática.

Sociedade Anónima com séde em PARIS

As melhores referências no paiz e no estrangeiro



Engenheiro delegado para Portugal

Walter Weyermann

P. do Município, 32-2°—LISBOA Tel. 2 8685

PROTECÇÃO CONTRA TÔDA A ESPÉCIE DE INFILTRAÇÕES

Impermeabilisação e isolamento de
TERRAÇOS, PAREDES, PAVIMENTOS, CABOUCOS, etc.,
com feltros betuminosos da **S. I. L.**

Peça orçamentos e demais detalhes à

SOC. DE IMPERMEABILISAÇÕES, L.DA

Adjudicatária dos seguintes trabalhos para o Estado:

Liceu D. Filipa de Lencastre, Liceu da Rua do Quelhas e Liceu de Beja, Novo Arsenal do Alfeite, Assistência Nacional aos Tuberculosos (Sanatórios): Funchal, Lisboa e Guarda — Novos edifícios dos Correios e Telégrafos: Funchal, Santarém, Elvas, Beja, Aveiro, Vila Franca, V. N. de Ourém e Estoril — Ministério da Guerra: Sacavém e Ota — Ministério da Marinha: V. R. de Santo António — Teatro de S. Carlos — INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO: reparação de tôdas as coberturas dos seus edifícios

(S. I. L.)

Rua Augusta, 47, 3.° — Telef. 2 4994
LISBOA

Emprêsa de Sondagens e Fundações

Teixeira Duarte, L.da

Sondagens geológicas

—

Consolidações do solo

—

Impermeabilização de rochas

—

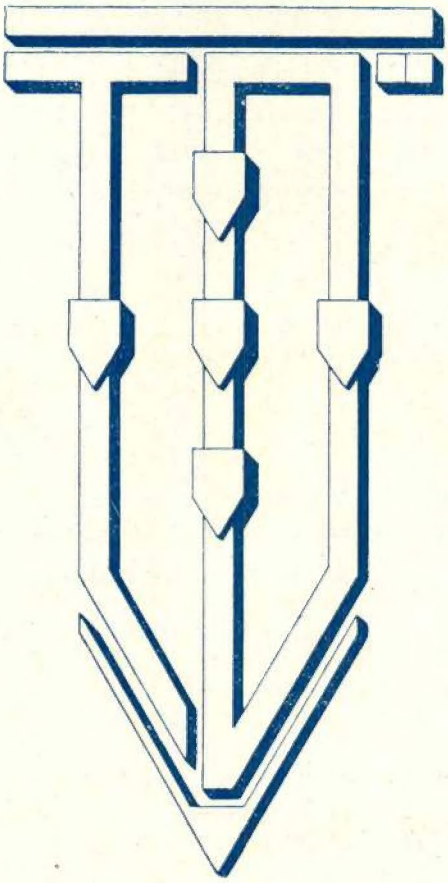
Poços artezianos

—

Rebaixamentos do nível freático

—

Captações de água subterrânea



Fundações de todos os géneros

—

Alicerces económicos

—

Estacas de todos os tipos

—

Consolidação de más fundações

—

Obras hidráulicas

—

Obras subterrâneas

Fundador e Director: **Eng. Ricardo E. Teixeira Duarte**

NOVA SEDE

LISBOA — RUA DA BETESGA, 57, 3.°

TELEFONE 2 3962

SOCIEDADE ANÓNIMA

BROWN, BOVERI & CIE.

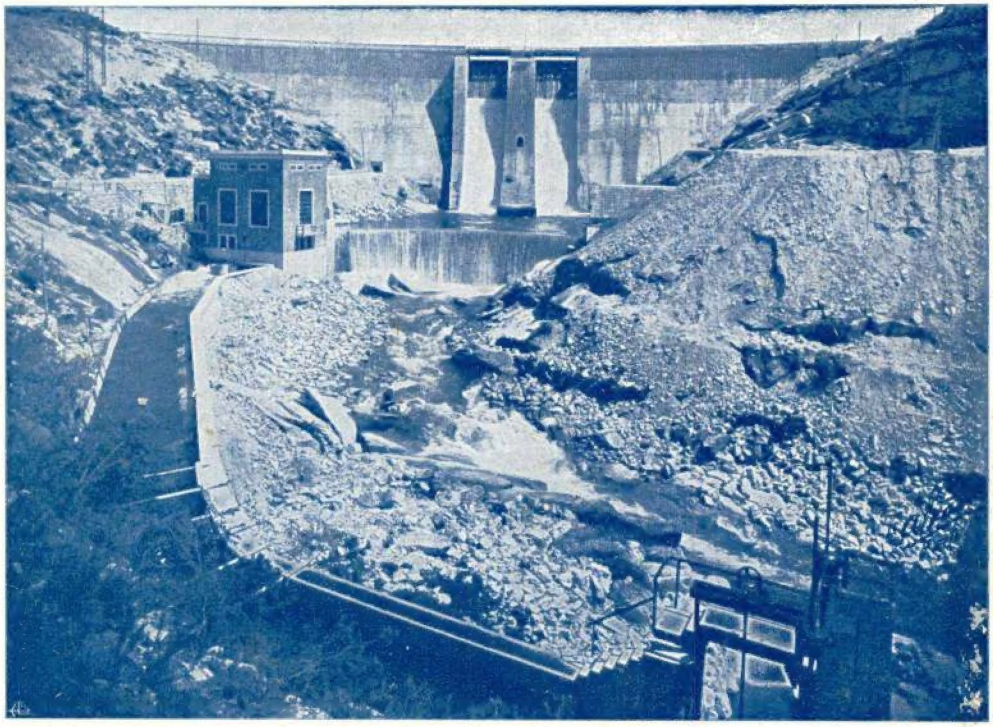
BADEN (SUISSA)

Representante geral para Portugal e Colónias:

EDOUARD DALPHIN

Escritório Técnico: Rua de Passos Manuel, 191, 2.º // PORTO // Tel. 2411

Máquinas eléctricas, transformadores, mutadores, aparelhos para alta e baixa tensão. Montagem completa de centrais termo e hidro-eléctricas. Electrificação de fábricas e de caminho de ferro. Locomotivas, e auto-motoras eléctricas e Diesel-eléctricas. Máquinas de extracção. Turbinas a vapor. Geradores de vapor Velox. Máquinas frigoríficas. Grupos e transformadores para a soldadura pelo arco. Fornos eléctricos. Comandos eléctricos especiais para tôdas as máquinas utilizadas nas Fábricas de Fiação, Tecelagem, Acabamentos, Estamparia, Cimento, Moagem, etc.



Barragem do Ermal, da Companhia Electro-Hidráulica de Portugal, com 20 milhões de metros cúbicos de capacidade da albufeira. Na parte central, duas comportas automáticas, da casa construtora «Ateliers des Charmilles», de 9 × 5 metros, para a evacuação das cheias. Em baixo, a central automática de Guilhofrei (I) com uma turbina vertical tipo Kaplan (Ateliers des Charmilles) de 2750 cavalos e o canal de condução da água à central do Ermal (central II) com uma turbina vertical tipo Francis de 6250 cavalos (Ateliers des Charmilles) e duas horizontais (Escher-Wyss) de 500 e 1500 cavalos. Tôda a parte eléctrica (alternadores, transformadores, aparelhos de 2000 e 30000 Volts) da casa BROWN, BOVERI & Cie.